Princeton University Library
32101 047632839
Digitized by Google

Sn
7200
136

Library of
Princeton University.

Dei Sub Numine Viget

Brackett Library
Palmer Physical Laboratory

Presented by
Stephen S. Palmer
David B. Jones
Thomas D. Jones

Digitized by Google

ory

Digitized by Google

BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BEGRÜNDET UND FORTGEFÜHRT

VON

J. C. POGGENDORFF, G. UND E. WIEDEMANN,
WALTER KÖNIG.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

FRIEDRICH POCKELS.

BAND 32.

LEIPZIG, 1908.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.

Das nachfolgende Verzeichnis enthält in sachlicher Ordnung die Titel der sämtlichen in diesem Bande besprochenen und der sämtlichen in den diesjährigen Bänden der Annalen der Physik (*25, 26, 27*) erschienenen Arbeiten, ferner kleingedruckt die Namen der Verf. solcher Arbeiten, auf die in den Beiblättern nur durch Titelangaben hingewiesen ist. Desgleichen beziehen sich alle in eckigen Klammern stehenden Zahlen auf Literaturangaben ohne Referat.

Allgemeines.

Seite

a*

Mechanik.

Prinzipien. Mechanik materieller Punkte und starrer Körper.

Mechanik der Flüssigkeiten und Gase.

Elastizität.

Kapillarität.

Reibung zwischen festen Körpern. Innere Reibung.

Diffusion. Osmose.

Akustik.

Zusammensetzung und Struktur der Materie. (Chemische Mechanik.)

Allgemeines.

Masse. Dichte.

Atomgewicht, Molekulargewicht.

Elemente, Verbindungen.

Affinität. Gleichgewicht.

Reaktionen.

Lösungen.

Löslichkeit.

Kolloide.

Absorption und Adsorption.

Legierungen.

Kristalle.

Wärme.

Allgemeines.

Thermometrie. Ausdehnung.

Kalorimetrie. Spezifische Wärme.

Aggregatzustände.

Mechanische Wärmetheorie. Kinetische Theorie.

Zustandsgleichung. Phasentheorie.

Thermochemie.

Technische Thermodynamik.

Wärmeleitung und Strahlung.

Wärmestrahlung.

Optik.

Allgemeines.

Photometrie.

Geometrische Optik.

Reflexion, Brechung und Dispersion.

Absorption.

Emission. Theorie der Strahlung.

Spektralanalyse.

Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Lumineszenz.

Photochemie.

Interferenz und Beugung.

Polarisation und Doppelbrechung.

Kristalloptik.

Natürliche Drehung der Polarisationsebene.

Magneto- und Elektrooptik.

Physiologische Optik.

Elektrizitätslehre und Magnetismus.

Allgemeines. Theorie.

Elektrostatik.

Elektrometer. Galvanometer.

Widerstandsmessung.

Metallische Leitung.

Wärmewirkungen des Stromes. Thermoelektrizität.

Elektrolytische Leitung.

Elektrolyse. Polarisation.

Elektromotorische Kraft. Galvanische Elemente.

Leitung in Gasen.

Entladungen.

Entladungen in Vakuumröhren, Kathoden-, Kanal-, Anodenstrahlen.

Röntgenstrahlen.

(Sekundäre Röntgenstrahlen unter vorigem Abschnitt.)

Magnetismus. Elektromagnetismus.

Induktion. Wechselströme.

Elektrische Schwingungen.

Telegraphie ohne Draht.

Schwachstromtechnik.

Starkstromtechnik.

Radioaktivität.

Kosmische Physik.

Astrophysik.

Geophysik.

Meteorologie.

Erdmagnetismus.

Maß und Messen. Praktisches.

Geschichtliches. Biographisches.

1908. BEIBLÄTTER № 1.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Mechanik.

1. **F. Richarz.** *Gewichtsänderung von „Sanduhren" während des Fallens der Sandteilchen* (Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. zu Marburg 1907, No. 4, S. 95—102). — Eine theoretische Betrachtung lehrt, daß das gesamte Gewicht einer idealen Sanduhr infolge des Fallens der Teilchen eine Änderung erfährt. Diese besteht bei geringerer Reibung in einer Gewichtsvergrößerung von mg bis 0, bei größerer Reibung in einer Verminderung von 0 bis mg, wenn m die während des Fallens in Schwebe befindliche Sandmasse bezeichnet. Es wurden Versuche hierüber mit besonders hergestellten Sanduhren ausgeführt, deren Ergebnisse mit dem obigen in Einklang stehen. J. Fr.

2. **V. W. Ekman.** *Über die Wellen, die durch eine gegebene Druckverteilung hervorgerufen werden, welche sich auf einer Wasseroberfläche vorwärts bewegt* (Ark. för Mat., Astr. och Fys. 3, No. 11. 1907). — Vorausgesetzt wird, daß ein Drucksystem sich mit konstanter Geschwindigkeit über die Wasseroberfläche bewegt. Der Körper, von dem es herrührt, bleibt unberücksichtigt, nur die Drucke, die von den einzelnen Teilen desselben auf die Wasseroberfläche ausgeübt werden, werden als bekannt betrachtet. Als besondere Einschränkung wird die Annahme eingeführt, daß die Neigungen der Wasseroberfläche überall klein sein sollen. Auf dieser Grundlage berechnet der Verf. die erzeugten Wellen. Hinsichtlich der komplizierten mathematischen Entwicklungen und Diskussionen der Formeln muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. J. Fr.

3. **G. Morera.** *Über das Gleichgewicht der elastischen, isotropen Körper* (Atti di Torino 42, S. 374—384. 1907). — Aus den Differentialgleichungen des elastischen Gleichgewichts leitet der Verf. folgende sechs Gleichungen ab:

$$\Delta X_x + \frac{1}{1+\eta}\frac{\partial^2 P}{\partial x^2} = \frac{\eta}{1-\eta}\left(\frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z}\right) + 2\frac{\partial X}{\partial x} \text{ etc.}$$

$$\Delta Y_z + \frac{1}{1+\eta}\frac{\partial^2 P}{\partial y\,\partial z} = \frac{\partial Y}{\partial z} + \frac{\partial Z}{\partial y} \text{ etc.}$$

X_x, Y_y, Z_z sind die normalen, Y_z, Z_x, X_y die tangentialen Druckkomponenten, η der Poissonsche Koeffizient, X, Y, Z die Komponenten der auf die Masse wirkenden Kräfte. P ist eine der Gleichung

$$\frac{\partial X}{\partial x} + \frac{\partial Y}{\partial y} + \frac{\partial Z}{\partial z} = \frac{1+\theta}{1+3\theta}\Delta P$$

genügende Funktion, θ ein Elastizitätskoeffizient. Diese Gleichungen gehen in die von Beltrami und Almansi (Beibl. **31**, S. 726) abgeleiteten über, sobald X, Y, Z als konstant angenommen werden.

Aus obigen Gleichungen wird nachfolgender Satz abgeleitet: Sind $X = Y = Z = 0$ und Q_1, Q_2, Q_3 drei beliebige Funktionen, welche der Gleichung $\Delta Q = 0$ genügen, genügt ferner R der Gleichung

$$\Delta R = \frac{1}{1-\eta}\left(\frac{\partial^2 Q_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 Q_2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 Q_3}{\partial z^2}\right),$$

so ist

$$X_x = \frac{\partial^2 (R + Q_2)}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 (R + Q_3)}{\partial y^2}, \quad Y_z = -\frac{\partial^2 (R + Q_1)}{\partial y\,\partial z} \text{ etc.}$$

Hinzugefügt sind einige Beispiele, in denen für Q_1, Q_2, Q_3 bestimmte Funktionsformen gewählt und daraus X_x, Y_z etc. berechnet werden. Lck.

4. **O. Tedone.** *Über die Ausdehnung des Poissonschen Integrals für die Gleichung der retardierten Potentiale auf den Fall der elastischen Isotropie* (Atti di Torino 42, S. 312—317. 1907). — In einer Abhandlung „Über die Schwingungen fester, homogener und isotroper Körper“ (Mem. della R. Acc. delle Scienze di Torino (2) **47**, S. 232. 1896/97; vgl. Beibl. **31**,

S. 963) hat der Verf. ein allgemeines Integral der Schwingungsgleichungen abgeleitet. Nunmehr gibt er ihm durch Umformen die nachstehende Gestalt, welche zeigt, daß es eine Verallgemeinerung des Poissonschen Integrals ist. Er findet

$$
(1)\left\{\begin{aligned}
4\pi u_1 = (t_1 - t_0)\Big\{ &\int\limits_{\sigma_a} \left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)_0 \frac{d\sigma_a}{r_a^2} \\
&+ \frac{\partial}{\partial x_1} \int\limits_{S_b - S_a} \left[\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)_0 \frac{\partial r}{\partial x} + \left(\frac{\partial v}{\partial t}\right)_0 \frac{\partial r}{\partial y} + \left(\frac{\partial w}{\partial t}\right)_0 \frac{\partial r}{\partial z}\right] \frac{dS}{r^2}\Big\} \\
&+ \frac{\partial}{\partial t_1} \Big\{(t_1 - t_0)\Big[\int\limits_{\sigma_a} u_0 \frac{d\sigma_a}{r_a^2} \\
&+ \frac{\partial}{\partial x_1} \int\limits_{S_b - S_a} \left(u_0 \frac{\partial r}{\partial x} + v_0 \frac{\partial r}{\partial y} + w_0 \frac{\partial r}{\partial z}\right) \frac{dS}{r^2}\Big]\Big\}
\end{aligned}\right.
$$

und entsprechende Ausdrücke für v_1 und w_1. Hierin bedeuten u_1, v_1, w_1 die Verschiebungskomponenten eines bestimmten Punktes P_1 (x_1, y_1, z_1) zu einer bestimmten Zeit $t = t_1$, a und b die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der transversalen und longitudinalen Wellen; im Anfangszustand, d. h. zur Zeit $t = t_0$, hat ein beliebiger Punkt P (x, y, z) des Körpers die Verschiebung u_0, v_0, w_0 und die Geschwindigkeit $(\partial u / \partial t)_0$, $(\partial v / \partial t)_0$, $(\partial w / \partial t)_0$; r ist die Entfernung des Punktes P von P_1; S_a und S_b bedeuten den Raum von zwei Kugeln, welche um P_1 als Mittelpunkt mit den Radien $r_a = a(t_1 - t_0)$, bez. $r_b = b(t_1 - t_0)$ gelegt sind, σ_a die Oberfläche von S_a.

Die Ausdrücke (1) genügen den drei Gleichungen

$$
(2) \qquad \frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} - (b^2 - a^2)\frac{\partial \theta}{\partial x_1} - a^2 \Delta_1 u_1 = 0 \text{ etc.,}
$$

worin

$$
\theta = \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + \frac{\partial v_1}{\partial y_1} + \frac{\partial w_1}{\partial z_1}, \quad \Delta_1 = \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \frac{\partial^2}{\partial y_1^2} + \frac{\partial^2}{\partial z_1^2}.
$$

Setzt man nun $b = a$, so erhält man aus (1) das Poissonsche Integral

$$
4\pi u_1 = (t_1 - t_0)\int\limits_{\sigma_a} \left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)_0 \frac{d\sigma_a}{r_a^2} + \frac{\partial}{\partial t_1}\left[(t_1 - t_0)\int\limits_{\sigma_a} u_0 \frac{d\sigma_a}{r_a^2}\right].
$$

welches der Gleichung

$$\frac{\partial^2}{\partial t_1^2} - a^2 \Delta_1 = 0$$

genügt. Der Ausdruck (1) ist also eine Verallgemeinerung des Poissonschen Integrals. Lck.

---

5. ***E. L. Hancock.*** *Rückkehr des über die Elastizitätsgrenze deformierten Nickel- und Kohlestahls zur Elastizität* (Phil. Mag. (6) **13**, S. 688—692. 1907). — Wenn Stahl durch wachsende Belastung gestreckt wird, bis die elastische Nachwirkung eintritt, der Stab sich also ohne eine weitere Belastungszunahme ausdehnt, so kann er durch geeignete Behandlung wieder in den elastischen Zustand zurückgeführt werden. Die Bedingungen für die Rückkehr zur Elastizität hat J. Muir (Phil. Trans. A. 1900) untersucht.

Der Verf. unternimmt gleichartige Versuche, dehnt sie aber auch auf den Fall von Torsionen aus. Die allgemeinen Ergebnisse sind: Der bis zum Eintritt der elastischen Nachwirkung deformierte Stahl hat unmittelbar nach dem Versuch seine Elastizität eingebüßt. Durch längere Ruhe kann ihm eine höhere Elastizitätsgrenze gegeben werden, als er vor dem ersten Versuch hatte, wobei der Elastizitätsmodul seinen ursprünglichen Wert wieder erreicht. Die Rückkehr zum elastischen Zustand wird gefördert, wenn man den Stahl für kurze Zeit in siedendes Wasser taucht. Dagen bewirken Erschütterungen oder Beanspruchungen des Stahls in einer der ursprünglichen Deformation entgegengesetzten Weise (z. B. Kompression nach Tension oder umgekehrt) keine Rückkehr zum elastischen Zustand. — Diese Resultate sind mit den von Muir erhaltenen in voller Übereinstimmung.

Kohlestahl scheint schneller in den elastischen Zustand zurückzukehren als Nickelstahl. Lck.

6. ***H. Brillouin.*** *Über die Zähigkeit der Flüssigkeiten* (C. R. **144**, S. 1151—1153. 1907). — Auf Grund kinetischer Vorstellungen hat der Verf. eine Formel für die Zähigkeit der Flüssigkeiten entwickelt. Die Ableitung findet sich in einem demnächst erscheinenden Buche des Verf., betitelt „Sur la viscosité des fluides“. Da vorliegende Mitteilung nur das

Resultat enthält, ist eine eingehendere Beurteilung nicht möglich. Ein ausgeführter Vergleich mit experimentellen Daten ist sehr befriedigend. J. Fr.

Th. Oliver. Der Einfluß der Drillung auf die Festigkeit eines Drahtes (Edinb. Proc. 27, S. 244—264. 1906/07).

Th. Olivier. Eine neue Methode zur Bestimmung des Drillungsgrades in einzelnen Drähten (Edinb. Proc. 27, S. 264—269. 1906/07).

W. Hort. Gegenwärtiger Stand unserer Kenntnis der Formänderungsvorgänge bei plastischen Körpern (Physik. ZS. 8, S. 783—787. 1907; Votr. d. Naturf.-Vers. Dresden 1907).

A. Lessing. Über die Diffusion elektrolytisch entwickelten Wasserstoffs durch Palladium (Ber. d. D. Physik. Ges. 4, S. 569—576. 1906).

V. Crémieu. Waagen und Schiffe mit automatischer Selbstdämpfung (J. de phys. 6, S. 690—700. 1907).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

7. *G. A. Hulett. Darstellung von Stickstoff aus Luft* (J. Amer. chem. soc. 27, S. 1415. 1905; Chem. CBl. 1906, I, S. 120). — Das Wesentliche der Anordnung besteht darin, daß nicht Luft allein über glühendes Kupfer geleitet, sondern zugleich Wasserstoff zugeführt wird. Das gebildete Wasser kann dann hinter dem Glührohr aufgefangen und der Stickstoff rein gewonnen, der einmal zusammengestellte Apparat also für Dauerbetrieb benutzt werden. K. D.

---

8. *E. C. Bingham. Löslichkeit I* (Amer. Chem. J. 37, S. 549—557. 1907). — Es wurden die Mischbarkeiten von 50 meist flüssigen Stoffen untersucht, indem je zwei davon nach gleichen Volumen in kleinen Röhrchen zusammengebracht und nach dem Zuschmelzen verschiedenen Temperaturen ausgesetzt wurden. Die Resultate der zahlreichen Versuche sind in eine Tabelle zusammengefaßt, die im Original eingesehen werden muß. Außer den stöchiometrischen Beziehungen wird noch die wichtige Tatsache hervorgehoben, daß kleine Wassermengen

oft eine erhebliche Verschiebung in den Mischbarkeiten bewirken. Es wird daher erörtert, wie man diesen Umstand in der Analytik bei der Reinheitsprüfung verwerten könne, ein Gedanke, mit dem sich schon andere Autoren, zuletzt wohl Timmermans (ZS. f. phys. Chem. 58, S. 175. 1907; Beibl. 31, S. 676), beschäftigt haben. K. D.

9. ***M. W. Travers.*** *Über die Absorption von Wasser durch Baumwolle und Wolle* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 204. 1907). — Mit dem in einer früheren Abhandlung (Proc. Roy. Soc. (A) 77, S. 292. 1905) beschriebenen Apparate wurden die Gleichgewichtsdrucke von Wasserdampf über feuchter Wolle und Baumwolle gemessen. Die Resultate sind in einem Diagramme mitgeteilt, aus dem hervorgeht, daß der Druck über Baumwolle erheblich größer ist als über Wolle. K. D.

10. ***H. N. Morse, J. C. W. Frazer und B. F. Lovelace.*** *Der osmotische Druck und die Gefrierpunktsdepression von Glykoselösungen. II* (Amer. Chem. J. 37, S. 324—360. 1907). — In Fortsetzung einer früheren Abhandlung (Amer. Chem. J. 34, S. 93. 1905; vgl. Beibl. 30, S. 406) werden zunächst weitere experimentelle Einzelangaben gemacht, aus denen hervorgeht, mit welcher Sorgfalt die Verf. bei ihren schwierigen Untersuchungen zu Werke gegangen sind. Sie betreffen im wesentlichen die Dichtung des Apparates, den Schutz der Membran vor Schimmelpilzen durch Thymol und die Berücksichtigung der Inversion des gelösten Zuckers. Eine im Verlauf des Versuches auftretende polarimetrisch nachweisbare Konzentrationsänderung kann entweder durch Verdünnung oder durch Inversion bewirkt sein; es ist also nötig, beide Vorgänge in Rechnung zu setzen, und weitere Versuche mit einer anderen Zellenform, die noch auszuführen sind, sollen hier Klarheit schaffen.

Es werden hierauf die vollständigen Tabellen der Versuche mitgeteilt. Diese betreffen, wie beim Rohrzucker, Konzentrationen von 0,1 bis 1,0 Molarität, untersucht zwischen 18° und 26°. Das Ergebnis ist auch hier der Satz, daß in der Nähe von 20° *der osmotische Druck demjenigen Drucke gleichkommt, den der gelöste Stoff ausüben würde, wenn er unter*

gleicher Temperatur einen Raum ausfüllte, der dem im Gemische vorhandenen Quantum Lösungsmittel in reinem Zustande zukäme.

Es wird ferner geschlossen, daß der Zucker als Anhydrid gelöst sei, weil, wenn der osmotische Druck bei konstanter Wassermenge der angenommenen Konzentration proportional sei, keine merkliche oder höchstens eine von der Konzentration unabhängige Menge von Wasser gebunden sein könne.

Endlich werden an Glykoselösungen beobachtete Gefrierdepressionen mitgeteilt. Die Konzentrationen sind wiederum 0,1 bis 1,0 Mol pro 1000 g Wasser; die Raoultsche Konstante ergibt sich zu 1,91 mit auffallend großer Übereinstimmung im ganzen Intervall, also merklich größer, als man nach van't Hoff berechnet (1,86—1,87). K. D.

11. ***H. N. Morse, J. C. W. Frazer** und **F. M. Rogers.*** *Der osmotische Druck von Glykoselösungen in der Nähe des Wassergefrierpunktes* (Amer. Chem. J. 37, S. 558—595. 1907). — Die Untersuchung ist in der gleichen Weise durchgeführt worden, wie die früheren (vgl. Beibl. 30, S. 406 und das vorstehende Referat), doch wurden einige Fragen experimentellen Charakters, darunter die, ob die nach dem Öffnen der Zellen nachweisbare Konzentrationsänderung durch Inversion oder durch Verdünnung verursacht wird, nochmals eingehend diskutiert. Die Korrekturen lassen sich jetzt genauer ermitteln als früher, doch bleibt noch eine kleine Unsicherheit zu beseitigen. Die Temperatur liegt einige Zehntelgrade oberhalb 0°, die Konzentrationen zwischen 0,1 und 1,0 Normalität. Es zeigt sich wie früher ein Mangel an Übereinstimmung zwischen dem beobachteten osmotischen und dem berechneten Gasdruck, und zwar ist jener im Mittel um 5,8 Proz. höher, wenn die Korrektur für Konzentrationsänderung voll angebracht, um 5,2 Proz., wenn diese nur zur Hälfte berücksichtigt wird, wobei dann angenommen wird, daß der Konzentrationsverlust zum Teil auf Verdünnung beruhe.

Es wurden ferner die Gefrierdepressionen der benutzten Lösungen gemessen. Hier fand sich, wie früher beim Rohrzucker, daß höhere Effekte beobachtet werden als die Theorie verlangt, daß also eine Diskrepanz im gleichen Sinne besteht wie zwischen den Drucken.

Zum Schlusse erheben die Verf. Einspruch gegen die ihnen von anderer Seite vorgehaltene Behauptung, daß man der direkten osmotischen Messungen nicht bedürfe, weil die Kryoskopie bequemer und genauer zu arbeiten gestatte. Es muß ihrem Widerspruch durchaus zugestimmt werden, denn bei hochverdünnten Lösungen ist die Genauigkeit der Gefriermethode unzweifelhaft die kleinere, falls gute Membranen benutzt werden können, und bei hohen Konzentrationen brauchen die Resultate beider Methoden nicht übereinzustimmen, weil die ganze theoretische Grundlage verschoben ist. K. D.

12. ***Th. Sl. Price.*** *Gefrierpunktserniedrigung wässeriger Lösungen von Wasserstoffperoxyd durch Kaliumpersulfat und andere Verbindungen* (J. chem. Soc. **91**, S. 531—536. 1907). — Es wurde die Gefrierdepression von wässerigen Peroxydlösungen gemessen, denen Kaliumpersulfat, Schwefelsäure, Kaliumsulfat oder Kaliumhydrosulfat zugesetzt war. Die Lösungen waren nicht sehr stark verdünnt, meist betragen die Einzeldepressionen einige Zehntel bis zwei Grad. In diesen Konzentrationen erfolgen die zwischen Peroxyd und den anderen Stoffen möglichen Reaktionen, wie z. B. Addition, zu merklichen Beträgen. Die gefundenen Gesamtdepressionen sind dann auch meist kleiner als die Summe der Einzeleffekte, ein Beweis für Veränderung der Molzahl beim Vermischen. Nur bei Schwefelsäure ergaben sich zu hohe Werte, was darauf zurückgeführt wird, daß Peroxydlösungen stärker dissoziierend wirken als Wasser, mithin eine neue Erscheinung hinzukommt: die Verstärkung der Dissoziation der Schwefelsäure. K. D.

13. ***H. W. Foote und L. H. Levy.*** *Über den Molekularzustand von in einem geschmolzenen Salze gelösten Salzen* (Amer. Chem. J. **37**, S. 494—506. 1907). — Die Untersuchung betrifft Gefrierpunktserniedrigungen von Natriumchlorat durch andere Salze. Zunächst wurde die Schmelzwärme von $NaClO_3$ bestimmt, indem die spezifische Wärme des festen Salzes bei zwei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes (255^0) und die des geschmolzenen zusammen mit der Schmelzwärme mittels eines Wasserkalorimeters gemessen wurde. Das Salz befand

sich bei diesen Versuchen in Metallkapseln, deren Material keinen Einfluß auf das Endresultat zeigte. Die spezifische Schmelzwärme ergab sich so zu 48,4 cal. Die Depressionskonstante für 1000 g Lösungsmittel wird danach zu 11,5° pro Mol berechnet (genauer 11,4°, Ref.). Die Depressionen wurden in einem ein wenig modifizierten Beckmannapparate mit Quecksilberthermometer gemessen; als Bad diente ein Gemisch von Kalium- und Natriumnitrat mit Zusatz von Natriumnitrit, das auf 250° gehalten wurde. Ein kleineres Bad wurde etwas über dem Schmelzpunkte gehalten und diente zur Schmelzung der Masse vor der Depressionsbestimmung. Für die Änderung des Gradwertes des Thermometers wurde die hier nicht unbeträchtliche Korrektur (3,5 Proz.) angebracht. Von den untersuchten Salzen zeigen NaBr, Na_2CrO_4, NaF, $CsClO_3$ das richtige Molargewicht, NaCl, $NaNO_3$, $NaClO_3$, $KClO_3$, $Ba(ClO_3)_2$ etwas zu hohe Werte, die aber keinen Gang haben und etwa 5 bis 10 Proz. von den richtigen abweichen. (Die Depressionen liegen im Intervall von etwa 0,1° bis 3,2°.)

Es ist also weder Polymerie noch Dissoziation nachweisbar. Da aber sämtliche untersuchten Salze entweder Na oder ClO_3, also die Ionenkomponenten des Lösungsmittels selbst enthalten, so kann das Fehlen eines durch Dissoziation verursachten Effektes durch die Massenwirkung der Lösungsmittelkomponenten, welche auf Verminderung der Dissoziation des gelösten Salzes hinwirkt, erklärt werden. Es ergab sich auch aus weiteren Versuchen, daß KNO_3 und KCl fast genau die doppelte Depression zeigen als $NaNO_3$. (Die Verf. geben gerade die umgekehrte Erklärung. Nach den von ihnen aufgestellten Massenwirkungsgleichungen wird durch die Ionen des gelösten Salzes die Dissoziation des Lösungsmittels zurückgedrängt, also dessen Dampfdruck erhöht und damit sein Gefrierpunkt. Die gefundene Depression ist danach also der Unterschied zwischen dem Gefrierpunkte der Lösung eines dissoziierten Stoffes in einem nicht (oder wenig) dissoziierten und dem dieses nicht (oder gleich wenig) dissoziierten Stoffes im reinen Zustande. Dies kommt auf die zulässige Annahme hinaus, daß der Schmelzpunkt eines dissoziablen Salzes höher liegen würde, wenn es ohne Dissoziation schmelzen könnte. Die obenstehende Erklärung ist wohl vorzuziehen. Ref.)

Silbernitrat in Natriumchlorat ergab bedeutend zu hohe Molargewichte, von 680 bei 0,35° Depression bis 735 bei 4°. Dies Resultat deutet im Verein mit der Tatsache, daß beide Salze Mischkristalle geben, auf Ausfrieren eines festen Gemisches hin. K. D.

14. ***D. Konovaloff.*** *Über die Wechselwirkung der Körper in Lösung nach ihren Dampfdruckwerten* (J. chim. phys. 5, S. 1—28, 237—262. 1907). — Der Verf. betrachtet seit langer Zeit die Bildung der Gemische als Folge der Wechselwirkung der Komponenten, die Gemische selbst als Systeme, die den gleichen „Kräften" unterworfen sind wie die definierten chemischen Individua. In der Bildung definierter Individuen in Gemischen sieht er den Grenzfall dieser gegenseitigen Einwirkung, der nicht immer erreicht wird. Lösungen, bei denen definierte Verbindungen nicht auftreten, bezeichnet er als ideale Lösungen. Diese Wechselwirkung erfolgt nach Maßgabe der unveränderten Massen und gehorcht dem allgemeinen Gesetze chemischer Einwirkung (d. h. dem Massenwirkungsgesetze). Die aktiven Massen werden durch die Partialdampfdrucke gemessen.

Besteht ein Gemisch aus x Mol des einen und $1-x$ eines anderen Stoffes, nennen wir den ersten das Lösungsmittel p dessen Partialdampfdruck, P dessen Grenzwert für $x = 1$, so ist

$$p - Px = k(1-x)^m . x^n,$$

wenn k eine Konstante, m und n die Koeffizienten der chemischen Umsetzungsgleichung bedeuten. Aus der Lage des Maximums von $p - Px$ (d. h. aus dem ihm entsprechenden Werte x) ergibt sich

$$\frac{m}{n} = \frac{1-x}{x}.$$

Dieses Verhältnis ist meist gleich 2; daher kann man den Partialdampfdruck p ausdrücken durch

$$p = Px + k'' Px(1-x)^2.$$

Diese Gleichung ist erfüllt bei einigen von v. Zawidzki gemessenen Gemischen wie Aceton—Chloroform, Äther—Nitrobenzol. $n = m$ findet man bei Äthylbromid—Buttersäure.

Mit diesen Grundgedanken behandelt der Verf. ferner die Gemische mit kritischen Lösungserscheinungen, ferner die chemischen Funktionen der gelösten Stoffe. Die sogenannten normalen Stoffe fügen sich stets der Theorie und zeigen einfache Beziehungen zwischen den Partialdampfdrucken, die „assoziierten“ nicht. Hier wird eine erweiterte Formel angewendet:

$$p = Px + k' Px(1-x) + k''' Px(1-x)^3;$$

diese genügt den Tatsachen, z. B. im Falle Isopentan–Buttersäure.

Im folgenden Abschnitt wird die Assoziation in Lösung besprochen; dabei wird es als sehr wahrscheinlich bezeichnet, daß diese Assoziation eines gelösten Stoffes in einer Lösung niemals ohne Mitwirkung des Lösungsmittels zustande kommt. Die Formeln, durch die der Verf. diese Fälle darstellt, ruhen auf derselben Grundlage, wie die bereits erwähnten; die berechneten Experimentaldaten entnimmt er eigenen neuen Messungen mit Buttersäure (norm. und iso-) und mit Dichloressigsäure. Von diesen ist die zweite darum gewählt, weil sie, obgleich eine Essigsäure, nach ihrem übrigen Verhalten den „normalen“ Flüssigkeiten weit näher steht als die Buttersäure. Dieser Unterschied bestätigt sich auch hier. Dichlor- und Trichloressigsäure erniedrigen den Partialdampfdruck des Äthyläthers außergewöhnlich stark; dies ist wohl sicher durch die Bildung einer definierten Verbindung zu erklären.

Weiterhin wird die „dissoziierende Kraft“ der Sauerstoff enthaltenden Stoffe besprochen. Der Verf. hat schon vor langer Zeit sich zu der Ansicht bekannt, daß die „dissoziierende Kraft“ den Stoffen zukommt, die mit den in ihnen gelösten Elektrolyten unbeständige Komplexe zu bilden vermögen. Brühl dagegen hält sie für eine Äußerung des Sättigungsvermögens von zweiwertigem Sauerstoff. Die hiermit in Verbindung stehende Ozoniumtheorie von Baeyer führt zu einigen Konsequenzen betreffs der Konstitution von Gemischen, die der Verf. nicht für richtig hält. Einige Messungen der Mischungswärmen von Dichloressigsäure und Äthyläther, sowie von Essigsäure und Anilin, bestätigen seine Auffassung.

Den Schluß bildet eine Diskussion der Asymmetrie der Partialdruckkurven, die besonders dann auftritt, wenn ein Be-

standteil des Gemisches nicht „normal" ist, wie Aceton im Gemisch mit Chloroform. K. D.

15. ***Fr. Doerinckel.*** *Über einige Platinlegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 54, S. 333—366. 1907). — Die Resultate der vorliegenden Untersuchung wurden auf Grund thermischer Untersuchungen gewonnen, außerdem wurden die angeätzten Schliffflächen der Reguli einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Untersucht wurden die Legierungen des Platins mit Silber, Gold, Kupfer, Zinn und Blei. Eine größere Reihe von Platinverbindungen konnten festgestellt werden, jedoch zeigen diese Verbindungen — nur mit Ausnahme von PtSn — die Eigentümlichkeit, nicht unzersetzt schmelzbar zu sein, sie zerfallen zu einer Schmelze bestimmter Konzentration und einer neuen, höher schmelzenden Kristallart. *Platin* und *Zinn* bilden miteinander vier Verbindungen; während die Formeln Pt_3Sn und PtSn mit Sicherheit festgestellt sind, sind die Formeln Pt_2Sn_3 und Pt_3Sn_8 nicht als vollkommen sicher anzusehen. Außerdem wurde noch eine Reihe von Haltepunkten bei 738° beobachtet, die wegen des Zusammenfallens ihres Maximums mit dem der Verbindung Pt_2Sn_3 und wegen der zwischen 700° und 800° beim Abkühlen auftretenden Dilatation als eine polymorphe Umwandlung der Verbindung Pt_2Sn_3 gedeutet wurden. Bei *Platin* und *Silber* treten drei Verbindungen auf, keine ist unzersetzt schmelzbar. Während für die eine die Formel PtPb sicher gestellt werden konnte, konnte bei den zwei anderen, einer Pt reicheren und einer Pt-ärmeren, die Zusammensetzung nicht ermittelt werden. *Platin* und *Kupfer* bilden bis zu einem Platingehalt von 70 Proz. eine lückenlose Reihe von Mischkristallen; für die höheren Platinkonzentrationen liegen keine Beobachtungen vor, jedoch ist es wahrscheinlich, daß die Reihe kontinuierlich bis zu reinem Platin reicht. Mit *Gold* bildet *Platin* gleichfalls eine lückenlose Reihe von Mischkristallen, während bei *Platin* und *Silber* diese Reihe nur bis zu einem Platingehalt von 48 Proz. reicht. Das bei 1184° zerfallende Endglied der Mischkristallreihe entspricht sehr nahe der Zusammensetzung $PtAg_2$. Ob dieses Endglied jedoch wirklich als chemische Verbindung anzusehen ist, läßt sich auf Grund des gefundenen Tatsachenmaterials nicht entscheiden. R. L.

16. ***E. Vigouroux.*** *Über die Nickel–Zinnlegierungen* (C. R. **145**, S. 246—248. 1907). — Der Zinngehalt der hier untersuchten Legierungen liegt zwischen 40 und 57 Proz. Nach dem Behandeln der Legierungen mit Salzsäure hinterbleibt ein Rückstand, dessen jeweilige chemische Zusammensetzung ziemlich genau der Formel Ni_3Sn_2 entspricht. Der Verf. beabsichtigt, dieses Resultat durch einige Versuche physikalischer Natur noch eingehender zu prüfen. R. L.

---

17. ***A. v. Vegesack.*** *Über die ternären Legierungen von Blei, Magnesium und Zinn* (ZS. f. anorg. Chem. **54**, S. 367—416. 1907). — In dem System Pb–Mg–Sn treten binäre Verbindungen auf, ein Fall, welcher in der von R. Sahmen und dem Verf. gegebenen Mitteilung (Beibl. **31**, S. 1037) nicht mit berücksichtigt worden ist. Der Verf. schickt deshalb der Beschreibung der experimentellen Untersuchung zunächst Betrachtungen allgemeiner Natur voraus. Zunächst wird eine Übersicht gegeben über die möglichen Arten der Kurven des univarianten und der Punkte des nonvarianten Gleichgewichtes in einem ternären System mit binären Verbindungen. Alsdann wird eingehender der Fall betrachtet, daß in einem ternären System $A\,B\,C$ zwei binäre Verbindungen $A_m\,B_n\,(= D)$ und $A_{m_1}\,B_{n_1}\,(= E)$ auftreten, die unzersetzt schmelzen. (Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Komponenten A, B und C im flüssigen Zustande in allen Verhältnissen mischbar sind und daß weder ternäre Verbindungen, noch ternäre Mischkristalle vorkommen.). Es sind dann die zwei Unterfälle möglich: I. Im ternären System $A\,B\,C$ treten keine binären Mischkristalle auf, die Reaktionen bei den Temperaturen der nonvarianten Punkte mit drei festen Phasen verlaufen nach der Gleichung:

Schmelze $\rightleftarrows$ Kristall I + Kristall II + Kristall III;

und II. die beiden binären Verbindungen D und E sind isomorph. Bei II wird unterschieden zwischen 1: D und E bilden eine lückenlose Reihe von Mischkristallen, die bei Temperaturen schmelzen, welche zwischen den Schmelzpunkten von reinem D und reinem E liegen, und 2.: in der Reihe der Mischkristalle der beiden Verbindungen D und E tritt eine Lücke auf.

In dem zweiten, speziellen Teil der Untersuchung ist die Beschreibung des Raumdiagramms besonders bemerkenswert.

Man findet ferner in diesem Abschnitt das Photogramm des aus Gips angefertigten Raummodells, sowie in perspektivischer Zeichnung die wichtigsten Linien desselben. Die Konzentrationen und Temperaturwerte der wichtigsten Punkte des ternären Systems sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Konzentrat. in Atomproz.			Schmelztemp.
Mg	Sn	Pb	in °
100	—	—	651°
75,7	24,3	—	565
66,7	33,3	—	783
66,7	0,9	32,4	570
66,7	—	33,3	551
80,7	—	19,3	467
66,7	13,0	20,3	—
20,8	—	79,2	248
—	—	100	327
7,8	4,0	88,2	300
—	76,8	23,2	189
7,9	73,6	18,5	166
—	100	—	231,5
11,1	88,9	—	209

R. L.

18. ***F. A. H. Schreinemakers.*** *Mischkristalle in ternären Systemen* (Arch. Néerl. (2) **11**, S. 53—114. 1906). — Der Verf. macht in dieser Abhandlung einen Anfang mit der allgemeinen Theorie der Gleichgewichte zwischen binären und ternären Mischkristallen und deren ternären Schmelzen. Es werden dabei vier Haupttypen unterschieden: I. zwei der Komponenten, z. B. A und B, bilden Mischkristalle, A und C oder B und C bilden deren keine; II. in zwei der binären Systeme, z. B. in $A—B$ und in $A—C$, existieren Mischkristalle, aber nicht in $B—C$; III. in jedem der drei binären Systeme existieren Mischkristalle; IV. es gibt keine Mischkristalle in den binären Systemen. In der vorliegenden Arbeit wird der Haupttypus I näher diskutiert. Je nach der Natur der im binären System gebildeten Mischkristalle werden dabei wieder sechs Typen unterschieden. Man vergleiche für diese Diskussion und deren Resultate das Original. Keesom.

---

19. ***F. A. H. Schreinemakers.*** *Mischkristalle in ternären Systemen. Zweite Mitteilung.* (Arch. Néerl. (2) **11**, S. 462—501. 1906). — In der ersten Mitteilung (vgl. vor-

stehendes Referat) wurden die Gleichgewichtszustände diskutiert, welche auftreten können in Systemen von drei Stoffen, deren zwei zusammen Mischkristalle bilden können. Jetzt wird der Fall behandelt, daß ternäre Mischkristalle auftreten, weil dieser der allgemeinste ist. Die Fälle, in denen nur binäre Mischkristalle auftreten, können als Sonderfälle dieser allgemeineren betrachtet werden. Man vergleiche weiter das Original.

Keesom.

---

20. ***E. Jänecke.*** *Bemerkungen zu dem Aufsatz von R. Sahmen und A. v. Vegesack: „Über die Anwendung der thermischen Analyse auf Dreistoffsysteme“* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 697—702. 1907). — Die Bemerkungen des Verf. betreffen den von Sahmen und Vegesack (vgl. Beibl. **31**, S. 1037) behandelten Fall: Zwei Komponenten (B, C) bilden Mischkristalle, die dritte Komponente (A) bildet mit den beiden anderen weder Verbindungen noch Mischkristalle. Von den vier festen Phasen: A, B, C und Mischkristalle $B-C$, welche in den drei binären Systemen auftreten, nehmen die Verf. in dem ternären System nur zwei an, die Komponente A und Mischkristalle $B-C$. Derartige Systeme, deren Auftreten in der Natur zweifelhaft erscheint, stellen einen Spezialfall der im folgenden vom Verf. erörterten Systeme dar: Liegt ein Dreistoffsystem mit vier festen Phasen vor: A, B, C und $B-C$ Mischkristalle ($= \widehat{BC}$), so ist das übliche Dreieck ABC in vier Felder zu zerlegen, deren jedes einer der vier festen Phasen als erstes Ausscheidungsgebiet zugehört. Die Begrenzungslinien dieser Felder müssen ihren Ausgangspunkt von B, C und den eutektischen Punkten D und E haben. Da mit einer Schmelze oder gesättigten Lösung höchstens außer dem vorhandenen Gas noch drei feste Phasen im Gleichgewicht sein können, so dürfen die vier Felder nur so aneinanderliegen, daß je drei derselben sich in einem Punkte berühren. Die auf diese Weise im Dreieck ABC erhaltenen zwei Punkte F und G entsprechen den beiden möglichen invarianten Gleichgewichten. Diese beiden invarianten Gleichgewichte bedingen die drei vom Verf. näher untersuchten Fälle; 1. die inkongruente Lösung F ist im Gleichgewicht mit B, C und $\widehat{BC}$, 2. die inkongruente Lösung F ist im Gleichgewicht mit $\widehat{BC}$, A und B und 3. es gibt zwei kongruente invariante Gleichgewichte in

F und *G*. Der von Sahmen und Vegesack erörterte Fall ist in dem zuletzt genannten als Spezialfall enthalten. **R. L.**

21. ***Binet du Jassonneix.*** *Über die Verbindungen des Nickels und Kobalts mit Bor* (C. R. **145**, S. 240—241. 1907). — Der Verf. erhitzte Kobalt-Borgemische im Wasserstoffstrom auf 1100°—1200° und isolierte aus der Schmelze durch Behandeln mit warmer Salzsäure kleine Kristalle, deren Zusammensetzung der Verbindung Co_2B entsprach. Bei den Nickel-Borschmelzen konnten die dem bloßen Auge nicht sichtbaren Kristalle durch eine metallographische Prüfung der polierten Fläche nachgewiesen werden; die Abtrennung der Verbindung selbst läßt sich auf elektrolytischem Wege bewerkstelligen. Jene beiden Verbindungen Co_2B und Ni_2B repräsentieren die obere Grenze der direkten Vereinigung der Elemente. R. L.

22. ***R. S. Williams.*** *Über die Legierungen des Antimons mit Mangan, Chrom, Silicium und Zinn, des Wismuts mit Chrom und Silicium und des Mangans mit Zinn und Blei* (ZS. f. anorg. Chem. **55**, S. 1—33. 1907). — Die Legierungen wurden nach G. Tammann thermisch und auch mikroskopisch studiert. *Antimon* und *Mangan* mischen sich im flüssigen Zustande in allen Verhältnissen und geben zwei Verbindungen, Sb_2Mn_3 und $SbMn_2$. Außerdem finden sich zwei Reihen von Mischkristallen, nämlich von 50—60 Atomproz. Mn und von 65—69 Proz. Mn. *Chrom* und *Antimon* mischen sich gleichfalls in flüssigem Zustande in allen Verhältnissen und bilden zwei Verbindungen, Sb_2Cr und SbCr. Außerdem sind zwei Reihen von Mischkristallen vorhanden, nämlich von 50—52,5 Proz. Cr und von 95—100 Proz. Cr. Im flüssigen Zustande in allen Verhältnissen mischbar sind auch *Antimon* und *Zinn*; diese bilden drei Reihen von Mischkristallen, von 0—8,0, von 50,0—53 und von 90—100 Atomproz. Sb. Das Endglied der mittleren Reihe von Mischkristallen kann wegen seiner einfachen Zusammensetzung auch als chemische Verbindung (SbSn) aufgefaßt werden. *Antimon* und *Silicium*: Die Mischbarkeit im flüssigen Zustande ist eine vollständige; die Mischbarkeit im festen Zustande erstreckt sich von 0—0,3 und von 99,0—100 Gewichtsproz. Si.

Verbindungen bilden sich nicht. — Die Metallpaare *Wismut* und *Chrom* und *Mangan* und *Blei* bilden gleichfalls keine Verbindungen, desgleichen ist keine Mischbarkeit im festen Zustande vorhanden. Im flüssigen Zustande erstreckt sich die Mischungslücke bei dem zuerst genannten Metallpaar von 0—100 Gewichtsproz. Cr, bei dem zweiten von 12—90 Gewichtsproz. Mn. — *Wismut* und *Silicium*. Das Metallpaar *Wismut–Silicium* bildet keine Verbindungen; Mischbarkeit im flüssigen Zustande ist nur in ganz geringem Maße vorhanden, die Mischungslücke erstreckt sich von 20—100 Gewichtsproz. Si. Im kristallisierten Zustande scheint Wismut etwas Silicium lösen zu können (Mischkristalle von 0—0,8 Proz. Si). *Mangan* und *Zinn* mischen sich in flüssigem Zustande in allen Verhältnissen und bilden drei Verbindungen: $SnMn_4$, $SnMn_2$ und SnMn (?). Ferner ist eine Reihe von Mn-reichen Mischkristallen vorhanden, deren Endglied der gesättigte Mischkristall mit ca. 4 Atomproz. Sn ist. Die Verbindung $SnMn_4$ ist polarmagnetisch und die Verbindung $SnMn_2$ schwach magnetisierbar, während die Verbindung SnMn nicht merklich magnetisierbar ist.

R. L.

23. ***E. Isaac** und **G. Tammann**. Über die Legierungen des Eisens mit Platin* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 63—71. 1907). — Bei höheren Temperaturen bilden Eisen und Platin eine lückenlose Reihe von Mischkristallen, bei tieferen Temperaturen treten Umwandlungen ein, durch welche diese Reihe in zwei weitere Reihen zerfällt: die eine erstreckt sich von 0 bis etwa 50 Proz. Pt, die andere von 60 bis 100 Proz. Pt. Zwischen den Eisenplatin- und Nickeleisenlegierungen sind Analogien vorhanden, während jedoch die Nickelstahle bei hohen Temperaturen zwei Reihen von Mischkristallen bilden, bilden die Platinstahle nur eine. Während ferner die Umwandlungen in den eisenreichen Platin- und Nickelstahlen einander analog sind, treten andererseits, da Nickel einen Umwandlungspunkt besitzt, bei dem sich auch seine starke magnetische Permeabilität diskontinuierlich ändert, Unterschiede in den Umwandlungen der nickel- und platinreichen Eisenlegierungen auf.

R. L.

24. ***E. Isaac und G. Tammann.*** *Über das Verhalten von Eisen zu Blei, Wismut, Thallium und Cadmium* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 58—62. 1907). — Weder in festem, noch in flüssigem Zustande löst sich *Eisen* in *Blei* oder *Wismut* auf; Verbindungen bildet es gleichfalls nicht mit ihnen. In *Thallium* löst es sich in kristallisiertem Zustande nicht auf. Da der Schmelzpunkt des Eisens über dem Siedepunkt des Thalliums liegt (1515 ± 2°) liegt, so kann man bei Versuchen unter gewöhnlichem Druck nicht entscheiden, ob es sich in flüssigem Zustand löst. *Cadmium* löst sich in Eisen nicht; es bleibt unentschieden, ob Eisen, in geschmolzenes Cadmium eingetragen, in Cadmium unlöslich ist oder eine unlösliche Verbindung bildet.
R. L.

---

25. ***J. H. van't Hoff und J. d'Ans.*** *Untersuchung über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. XLVII. Polyhalit und Krugit bei 83°* (Berl. Ber. 1906, S. 412—419). — Die vorliegende Mitteilung befaßt sich mit der Aufstellung des Existenzgebietes der Tripelsulfate Polyhalit $Ca_2K_2Mg(SO_4)_4 2H_2O$ und Krugit $Ca_4K_2Mg(SO_4)_6 2H_2O$ bei 83°. Damit sind die Untersuchungen über das natürliche Vorkommen der Calciumsalze abgeschlossen. Es wird auf das Berl. Ber. 1906, S. 218 (Beibl. **30**, S. 673) gegebene Schema für 83° zurückgegriffen. Das Gebiet des Polyhalits und Krugits ist bei 83° im Vergleich zu dem bei 25° sehr ausgedehnt; mineralogisch wichtig ist, daß bei 83° Polyhalit und Krugit auch im Gebiet der Calciumchlorid enthaltenden Lösungen entstehen. Experimentell bestimmt wurden die folgenden Punkte: Der Grenzpunkt Glauberit—Polyhalit auf KY. Der Grenzpunkt Glauberit–Polyhalit in G′ bei S. Das Zusammentreffen von Glauberit, Polyhalit und Syngenit im Glaseritfelde. Der Grenzpunkt Syngenit–Polyhalit auf FP. Das Zusammentreffen von Syngenit, Polyhalit und Pentasalz im Chlorkaliumfelde.

Die früher von Wilson (Berl. Ber. 1899, S. 954; Beibl. **25**, S. 336) aufgestellte Regel, wonach bei 25° in Lösungen, welche an KCl und NaCl neben Mg_2Cl_2 und $MgSO_4$ gesättigt sind, $K_2Cl_2 + {}^1/_5 MgCl_2 =$ konst. ist, gilt auch bei 83°, nur tritt für $^1/_5$ hier der Wert $^1/_{3,4}$ ein; auch läßt sich die Regel auf chlorcalciumhaltige Lösungen übertragen, wenn das $CaCl_2$ statt des $MgCl_2$ eingesetzt wird. G. J.

26. ***J. H. van't Hoff.*** *Untersuchungen über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. XLVIII. Existenzgebiet und Spaltung von Boronatrocalcit, Tricalciumpentaborat und die künstliche Darstellung von Pandermit* (Berl. Ber. 1906, S. 566 –574). — Der Boronatrocalcit, $NaCaB_5O_9 . 8 H_2O$, zerfällt etwa bei 85° in die Einzelborate; seine natürliche Bildung in Gegenwart anderer Salze ist nicht oberhalb 70° möglich. Bei der Spaltung entsteht zunächst Dicalciumtriborat und weiterhin Tricalciumpentaborat. Auch der Pandermit $Ca_8B_{20}O_{38} . 15 H_2O$ wird aus einer von Chlorkalium und Chlornatrium gesättigten, Boronatrocalcit enthaltenden Lösung in der Hitze gewonnen.

G. J.

---

27. ***J. H. van't Hoff.*** *Untersuchungen über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. L. Franklandit und eine neue, dem Boronatrocalcit verwandte Verbindung* (Berl. Ber. 1907, S. 301—305). — Die einzige Probe Franklandit [nach Reynolds: $(Na_2O)_2(CaO)_2(B_2O_3)_6 . 15 H_2O$], welche der Verf. erhalten konnte, erwies sich als Boronatrocalcit:

$$(Na_2O) . (CaO)_2(B_2O_3)_5 . 16 H_2O = 2 NaCaB_5O_9 . 8 H_2O .$$

Bei dem gleichfalls negativ verlaufenen Versuch, durch Einwirkung von Boronatrocalcit auf Borax Franklandit künstlich darzustellen, stieß der Verf. auf das neue Natriumcalciumborat: $NaCaB_5O_9 . 4 H_2O$. Die neue Verbindung läßt sich zur bequemen Darstellung von Pandermit und Colemanit (vgl. das Ref. über Nr. IL der Unters., Beibl. **31**, S. 638) verwenden, sie beansprucht ferner Interesse durch die hohe Bildungstemperatur von 51°. Hiermit hängt wahrscheinlich das seltene oder vielleicht das Nichtvorkommen dieses Minerals zusammen.

R. L.

---

28. ***J. H. van't Hoff.*** *Untersuchungen über die Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. LI. Borocalcit und die künstliche Darstellung von Ascharit* (Berl. Ber. 1907, S. 652—663). — Die Existenz des Minerals Borocalcit muß bezweifelt werden; weder erwiesen sich die in verschiedenen Sammlungen vorhandenen Exemplare als Borocalcit, noch waren die Versuche des Verf., Borocalcit künstlich darzustellen, von Erfolg begleitet. Die Untersuchung gab nur insofern ein positives Resultat, als bei diesen Versuchen ein besonders gut aus-

gebildeter Colemanit erhalten wurde. Da die Untersuchungen über die Borate des Calciums nunmehr als abgeschlossen zu betrachten sind, faßt der Verf. nochmals das hier Erzielte kurz in schematischer Darstellung zusammen und geht sodann über zu den entsprechenden Bor–Magnesiumverbindungen, insbesondere zu der natürlich vorkommenden Verbindung Ascharit BO_3MgH. Die Versuche zur künstlichen Darstellung dieses Minerals waren von Erfolg begleitet, es gelang, den Ascharit als Umwandlungsprodukt von früher künstlich dargestelltem Pinnoit zu erhalten. (Pinnoit ist neben Kaliborit und Sulfoborit eine der in der Natur vorkommenden verwandten Verbindungen, welche den Ascharit begleiten können.) R. L.

29. **E. Jänecke.** ***Über eine neue Darstellungsform der wässerigen Lösungen zweier oder dreier gleichioniger Salze, reziproker Salzpaare und der van't Hoffschen Untersuchungen über ozeanische Salzablagerungen. I.*** (ZS. f. anorg. Chem. **51**, S. 132—157. 1906). — Will man wässerige Lösungen zweier gleichioniger Salze $M_1\,S$ und $M_2\,S$ bildlich darstellen, so kann man, anstatt sich auf Formeln von der Form $1000\,H_2O$; $x\,M_1\,S$; $y\,M_2\,S$ zu beziehen, auch die Wassermenge variieren und eine Formel von der Form $100\,M\,H_2O$; $x\,M_1\,S$; $(100-x)\,M_2\,S$ aufstellen. Rechnet man z. B. nach diesem Schema die gesättigten Lösungen von Gemischen von KCl und NaCl um, so erhält man für 25° 100.15,5 H_2O; 30,5 KCl; 69,5 NaCl. Da für reines Wasser M unendlich groß wird, so ist es, anstatt M direkt als Ordinate aufzutragen, zweckmäßiger, eine Zahl

$$N = \frac{100\,M}{100+M}$$

einzuführen und diese aufzutragen; man kann auf diese Weise durch ein Rechteck sämtliche Mischungen von Wasser und den beiden Salzen graphisch darstellen. Hat man Lösungen dreier gleichioniger Salze, so lassen sich die wässerigen Lösungen in der üblichen Weise durch Formeln der Art $1000\,H_2O$; $a\,M_1\,S$; $b\,M_2\,S$; $c\,M_3\,S$ darstellen, rechnet man diese in analoger Weise wieder um, so ergibt sich $100\,M\,H_2O$; $x\,M_1\,S$; $y\,M_2\,S$; $(100-x-y)\,M_3\,S$; die Molekülsumme der Salze ist in dieser Formel gleich 100. Der Verf. behandelt nach diesem Schema eingehend die gesättigten Lösungen der Mischungen von

Ca- und $MgCl_2$, die Sättigungsverhältnisse der Sulfate von Ca, Mg, K_2, die Sättigungsfelder und Kristallisationsbahnen der bei 25° gesättigten Lösungen zweier reziproker Salzpaare [(K_2; Mg) — (Cl_2; SO_4)] und geht schließlich zur Behandlung der van't Hoffschen Untersuchungen über ozeanische Salzablagerungen über. Will man jene in dieses Schema hineinziehen, so muß man ausgehen von einer Formel: 100 $M\,H_2O$; a Mg; $b\,K_2$; $(100 - a - b)\,SO_4$; $c\,Na_2$; d Ca; $e\,Cl_2$. Die gefundenen Zahlen hat der Verf. auf diese Formel umgerechnet und sie in Tabellen und Figuren wiedergegeben. Da die Formel so gebildet ist, daß die Zahlenwerte für K_2, Mg und SO_4 in Summa 100 sind, so kann man unter Zugrundelegung eines Dreiecks XYZ die Lösung 100 $M\,H_2O$; a Mg; $b\,K_2$; $c'\,SO_4$ durch den Punkt P ausdrücken, indem man M wiederum als Ordinate aufträgt; durch Änderung der Werte a, b und M kann man dann durch ein dreiseitiges Prisma sämtliche Lösungen darstellen. Will man anstatt eines Dreiecks ein Rechteck als Basis haben, so ist der Gehalt an Mg und K_2 umzurechnen nach den Formeln

$$A = \frac{a \times 100}{a + b}; \qquad B = \frac{b \times 100}{a + b}.$$

R. L.

30. ***E. Jänecke.*** ***Über eine neue Darstellungsform der van't Hoffschen Untersuchungen über ozeanische Salzablagerungen. II. und III.*** (ZS. f. anorg. Chem. 52, S. 358—367. 1907; 53, S. 319—326. 1907). — II. Die hier gegebene Darstellungsform ist gegenüber der früher (s. das vorstehende Referat) gegebenen dadurch ausgezeichnet, daß die dort vorhandenen kleinen Felder hier erheblich größer werden, so daß die Darstellung wesentlich an Deutlichkeit gewinnt. Um zu der neuen Darstellungsform zu gelangen, bezieht man sich auf die früher gegebene Formel, welche die Molekülsumme $K_2 + Mg + SO_4$ zu 100 macht. Anstatt aber das Dreieck mit diesen Ionen als Eckpunkt in der in der ersten Arbeit angegebenen Art in ein Viereck zu verwandeln, geschieht dies jetzt dadurch, daß der Mg-Gehalt ungeändert und der Gehalt an K_2 und SO_4 in der Art umgerechnet wird, daß die Summe K_2 und SO_4 stets gleich 100 wird. Das vom Verf. gewonnene Resultat findet sich in 13 Figuren dargestellt.

III. Zur Darstellung der Mischungsverhältnisse sämtlicher Lösungen, die sich aus Na_2, K_2, Mg und Cl_2, SO_4 aufbauen lassen, geht man ganz allgemein auf ein gleichseitiges rechtwinkliges Prisma zurück und zwar in der Art, daß man die Mischungen durch Formeln ausdrückt wie folgt: Entweder $a\,M_1$, $b\,M_2$, $(100-a-b)\,M_3$; $c\,S_1$, $(100-c)\,S_2$ oder $c\,M_1$, $(100-c)\,M_2$; $a\,S_1$, $b\,S_2$, $(100-a-b)\,S_3$. Hierbei sind M_1, M_2, M_3 positive und S_1, S_2 negative Ionen. Will man Mischungen dieser Salze mit Wasser betrachten, so hat man den Formeln noch den Faktor $100\,m$ H_2O anzufügen. Die Zahlen a, b, c führen — wie die beigegebenen Figuren zeigen — von selbst auf das genannte dreiseitige Prisma. Durch Variation der Zahlen a, b, c lassen sich sämtliche Mischungen zum Ausdruck bringen. Der Verf. rechnete nach dieser Methode die Sättigungsverhältnisse der van't Hoffschen Untersuchungen bei Nichtberücksichtigung der Calcium- und borsauren Salze um und gibt sie in der vorliegenden Arbeit in zahlreichen Tabellen und Figuren wieder. R. L.

31. **E. Jänecke.** *Ergänzung zu der neuen Darstellungsform der van't Hoffschen Untersuchungen* (ZS. f. anorg. Chem. 54, S. 319—321. 1907). — Die vom Verf. in der ersten Arbeit gemachte Bemerkung, daß die Kristallisationsbahnen stets mathematisch genaue Geraden sind, ist nur dann richtig, wenn man sich auf das *Dreieck* K_2—Mg—SO_4 bezieht; bei Verwandlung des Dreiecks in ein Quadrat werden dagegen gerade Linien zu gleichseitig-rechtwinkeligen Hyperbeln. R. L.

32. **A. Körbs.** *Über die abweichende Lösungsgeschwindigkeit verschiedenartiger Kristallflächen in Wasser* (ZS. f. Krist. 43, S. 433—450. 1907). — Der Verf. gibt zunächst einen wertvollen Überblick über die zahlreichen, älteren Arbeiten, welche die Frage der Auflösungsgeschwindigkeit von Kristallen zum Gegenstand haben. In dem sodann vom Verf. selbst gegebenen Beitrag wird der Hauptwert auf Verwendung von nur einwandsfreien Kristallen gelegt. Die Versuchsanordnung wurde zunächst ähnlich derjenigen getroffen, wie sie E. Brunner (ZS. f. phys. Chem. 47, S. 56. 1904) benutzte; da jedoch infolge kleiner Schwankungen der Rührgeschwindigkeit die Genauigkeit

dieser Methode zu wünschen übrig ließ, so wurden später, zur Elimination dieses Einflusses, Flächen abweichender kristallographischer Orientierung *gleichzeitig* der Auflösung unterworfen und es wurde alsdann festgestellt, welchen Gewichtsverlust die Platten unter gleichen Bedingungen erlitten hatten. Es zeigte sich nun, daß die untersuchten Stoffe in zwei Gruppen zu teilen sind, zu der einen gehören: Steinsalz, Sylvin, Alaun, Seignettesalz und Kalisalpeter, zu der anderen Gruppe: Kupfervitriol, Weinsäure und Gelbblutlaugensalz. Die Kristalle der ersten Gruppe zeigen alle eine Lösungsgeschwindigkeit, die nicht — oder in nur sehr geringem Grade — mit der Flächenart veränderlich ist, d. h. der Widerstand, den die verschiedenen Begrenzungselemente einer Auflösung in untersättigter Mutterlauge entgegensetzen, ist der gleiche. Die zweite Gruppe enthält dagegen nur Stoffe, deren Kristalle in ausgeprägter Weise eine mit dem Flächencharakter wechselnde Lösbarkeit aufweisen. So zeigten die verschiedenen Begrenzungselemente der Individuen des Kupfervitriols Differenzen bis zu 37 Proz.; bei Weinsäure ergab sich, daß die Basis $1^3/_4$ mal so rasch sich auflöste als das Orthopinakoid. Bei Gelbblutlaugensalz schließlich besitzt die geringste Lösbarkeit das Klinopinakoid; die Lösungsgeschwindigkeit von Klinodoma und Prisma stellt sich beträchtlich höher und die Differenzen zwischen dem Pinakoid und den beiden letzten Flächenarten betragen 79 bez. sogar 86 Proz. R. L.

E. Beckmann. Studien zur Präzisierung der Siedemethode (Physik. ZS. 8, S. 790—791. 1907; Vortr. d. Naturf.-Vers. Dresden 1907).

Wärme.

33. ***J. Adam.*** *Zur Bestimmung der Korrektion des herausragenden Fadens von Quecksilberthermometern mit Hilfe des Fadenthermometers* (ZS. f. Instrk. 27, S. 101—104. 1907). — Der Verf. gibt eine Ableitung der Korrektionsformel bei Anwendung des Fadenthermometers mit Vermeidung eines in

der Mahlkeschen Formel enthaltenen Fehlers. Das Fadenthermometer wird mit einer Hilfsskala versehen, die die richtige Einstellung neben dem Hauptthermometer ohne Rechnung ermöglicht. Die Korrektion selbst wird durch Rechnung gefunden.

H. A.

34. ***H. Kamerlingh Onnes** und **C. Braak**. Über die Messung sehr niedriger Temperaturen. XIV. Reduktion der Ablesungen des Wasserstoffthermometers mit konstantem Volum auf die absolute Skala. XV. Einfluß der Abweichung vom Gesetz von Boyle-Charles auf die Temperatur, gemessen mit der Skala des Gasthermometers mit konstantem Volum nach den Beobachtungen mit diesem Instrument* (Versl. K. Ak. van Wet. **15**, S. 668—677. 1907; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 97b, S. 29—43). — XIV. Aus den Bestimmungen der Isothermen des Wasserstoffs (Beibl. **31**, S. 933) können die Virialkoeffizienten für die reduzierte, nach einem Polynom entwickelte Zustandsgleichung (Beibl. **26**, S. 261 u. 561), die das Beobachtungsmaterial für Wasserstoff (von -100^0 bis -217^0) darstellt und sich außerhalb dieses Gebietes der allgemeinen reduzierten Zustandsgleichung anschließt, berechnet werden. Diese Virialkoeffizienten können dann dienen, um die Korrektionen für die Reduktion der Ablesungen des Wasserstoffthermometers auf die absolute Temperaturskala abzuleiten. Es ergibt sich dabei, daß für Wasserstoff bis zu der genannten Temperatur die Koeffizienten C etc. (vgl. Beibl. **26**, S. 261) vernachlässigt werden können. Die auf diese Weise den Beobachtungen entlehnten Korrektionen $\Delta t = \Theta - t$, wo Θ die Temperatur auf der absoluten, t diejenige auf der normalen Wasserstoffskala (mit konstantem Volum und bei 0^0 C: $p = 1000$ mm), können von -100^0 bis -217^0 C dargestellt werden durch die Formel:

$$\Delta t = a(t/100) + b(t/100)^2 + c(t/100)^3 + d(t/100)^4$$

mit:

$$a = -0{,}0143307, \qquad b = +0{,}0066906,$$
$$c = +0{,}0049175, \qquad d = +0{,}0027197.$$

Die Vergleichung dieser Korrektionen mit den von Berthelot (Sur les thermomètres à gaz, Trav. et Mém. Bur. Internat. t. 13) und Callendar (Beibl. **27**, S. 1059) abgeleiteten zeigt beträchtliche Abweichungen, wie aus folgender Tabelle hervorgeht:

t	Δt nach Callendar	nach Berthelot	aus experimentellen Daten
− 10°	0,00021°	—	0,0015°
− 20	0,00048	—	0,0031
− 50	0,00164	—	0,0082
−100	0,0054	0,008°	0,0187
−150	0,0132	—	0,0337
−200	0,0311	0,06	0,0593
−240	—	0,18	0,0593
−250	0,1005	—	—

Dann wird noch eine Formel abgeleitet, mittels der man die Temperatur auf absoluter Skala unmittelbar aus den Beobachtungen mit dem Gasthermometer mit konstantem Volum berechnen kann.

XV. Die Verf. behandeln eine Korrektion, welche nötig ist, um dem Umstande Rechnung zu tragen, daß bei den Beobachtungen mit dem Gasthermometer mit konstantem Volum bei verschiedenen Temperaturen das spezifische Volum des Gases im Thermometerreservoir und im schädlichen Raum nicht konstant ist, weil bei Änderung des Temperaturunterschiedes zwischen diesen zwei Teilen einiges Gas vom einen Teil in den anderen übergeht (welche Korrektion von anderen Autoren bis jetz tunbeachtet blieb). Der in Mitt. Nr. 60 (Beibl. 25, S. 121) gegebene mittlere Spannungskoeffizient von Wasserstoff zwischen 0° und 100° C und 1090 mm Anfangsdruck wird dadurch korrigiert von 0,0036627 auf 0,0036629. Auch die Korrektionen für den von Chappuis und Travers gegebenen Spannungskoeffizient von Wasserstoff und den von Chappuis gegebenen Spannungskoeffizient von Kohlensäure werden berechnet und die Korrektionen, welche an den in Mitt. No. 95e (Beibl. **31**, S. 774) angegebenen Temperaturen angebracht werden sollen, angegeben. (Die in Mitt. No. 97a, Beibl. **31**, S. 933 gegebenen Temperaturen werden mit Rücksicht hierauf: − 103,56, 182,80, 195,26, 204,69, 212,81, 217,40.) Keesom.

35. ***P. Nordmeyer*** *und* ***A. L. Bernoulli.*** *Bestimmung der spezifischen Wärme einiger Elemente, Legierungen und Verbindungen zwischen − 185° und + 20°* (Verh. d. D. Physik. Ges. **9**, S. 175—183. 1907). — Nach der von Forch und Nordmeyer (Ann. d. Phys. **20**, S. 423. 1906) angegebenen

Methode wurde die spezifische Wärme von Natrium, Magnesium, Calcium, Titan, Chrom, Eisen, Nickel, Molybdän, Barium, Tantal, Wolfram, Gold, Quecksilber, Thallium, Manganeisen, Weißmetall, Eis, Benzol, $KMnO_4$ und $K_2Cr_2O_7$ zwischen -185^0 und $+20^0$ bestimmt. Eine übersichtliche Tabelle mit Angabe der Literatur und ein Diagramm erleichtern den Vergleich der erhaltenen Resultate mit vorhandenen Werten.

H. A.

36. **C. W. Waidner und G. K. Burgess.** *Schmelzpunkte von Tantal und Wolfram* (Soc. franç. d. Phys. No. 264. 1907; Journ. de phys. **6**, S. 830—835. 1907.). — Die Verf. bestimmen mit dem optischen Pyrometer von Holborn-Kurlbaum den Schmelzpunkt des Wolframs zu $3080^0 \pm 20^0$, den des Tantals zu $2910^0 \pm 10^0$. Cl. Sch.

37. **F. Guttmann.** *Die Bestimmung von Schmelzpunkten bei tiefen Temperaturen* (J. Amer. chem. soc. **29**, S. 345—348. 1907). — Nach dem Beibl. **30**, S. 359 referierten Verfahren untersuchte der Verf. den Schmelzpunkt von 31 organischen Flüssigkeiten, von denen 8 (darunter Propyl-, Isobutyl-, Isoamyl-Alkohol) als vaselinartige Masse erstarrend keinen definierten Schmelzpunkt ergaben. Es wird geschlossen, daß letztere keine einfachen Körper, sondern Mischungen isomerer Verbindungen seien. Die Derivate (Ester, Alkyljodide) sind anscheinend leichter rein zu erhalten. Resultate sind:

Methylalkohol	$-97,8^0$	Äther	$-117,6^0$
Äthylalkohol	$-117,3$	Aceton	$-94,6$

Pentan, ganz langsam und sorgfältig gekühlt, erstarrte bei $-147,5^0$ zu weißen Kristallen. H. A.

38. **J. H. Meerburg.** *Über die Bewegung eines Metalldrahtes durch ein Stück Eis* (Versl. K. Ak. van Wet. **15**, S. 638—647. 1907). — Der Verf. berichtet über seine Messungen der Geschwindigkeit, mit der ein belasteter Metalldraht (Stahl, Neusilber und Silber) durch einen Eisblock hindurchsinkt, und vergleicht seine Resultate mit den Formeln, welche Ornstein (vgl. Beibl. **31**, S. 698) aus der Regelationstheorie abgeleitet hat. Er findet qualitativ eine gute Übereinstimmung. Daß ein ziemlich großer quantitativer Unterschied in dem Sinn, daß immer

die beobachtete Geschwindigkeit kleiner ist als die berechnete, auftritt, wird den Unebenheiten in der Oberfläche des Drahtes (vgl. Beibl. **31**, S. 698) und besonders dem Umstand, daß einiges Wasser seitlich vom Draht abfließt, zugeschrieben. Ob die kristallinische Struktur des Eises einen Einfluß hat, indem vielleicht der Schmelzpunkt an verschiedenen Kristallflächen verschieden ist, wurde nicht entschieden. Einige Versuche, bei denen der Draht denselben Eisblock in drei zueinander senkrechten Richtungen durchquerte, ließen keinen Unterschied in der Geschwindigkeit erkennen.

Der Verf. meint als allgemeines Resultat seiner Versuche angeben zu können, daß dieselben andeuten, daß die Regelationstheorie imstande sein wird, die Erscheinungen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ zu erklären. Keesom.

---

39. ***R. Nacken.*** *Über den Verlauf der Erstarrungskurve eines binären Systems an einer Stelle, die dem Auftreten einer Verbindung entspricht* (CBl. f. Min. 1907, S. 329—336). — Die theoretische Untersuchung des Verf. behandelt im wesentlichen die schon von Roozeboom und Le Chatelier erörterte Frage, ob im Drucktemperatur- und Temperaturkonzentrationsdiagramm die im Schmelzpunkt des Hydrates $CaCl_2 . 6 H_2O$ sich vereinigenden Kurvenäste kontinuierlich ineinander übergehen oder nicht. Da der Beweis von Roozeboom einen kontinuierlichen Verlauf der Erstarrungskurve verlangt, der Verf. dagegen die Beobachtung machte, daß ein *Knick* auf der Erstarrungskurve des Systems $Li_2SO_4—Na_2SO_4$ und auf der Umwandlungskurve des Systems $Na_2SO_4—K_2SO_4$ die Bildung der Verbindungen $2 Li_2SO_4 . 3 Na_2SO_4$ und $Na_2SO_4 . 3 K_2SO_4$ anzeigt, so unterzieht der Verf. die von Roozeboom aufgestellte Gleichung einer genauen Prüfung und gelangt zu dem Resultat: Die beiden Kurvenäste gehen im Schmelzpunkt des Hydrates nicht kontinuierlich ineinander über, es tritt vielmehr ein Knick auf, der um so schärfer wird, je größer die Volumänderung beim Schmelzen des Hydrates ist. Das Analoge gilt für die Äste der Erstarrungskurven im Temperaturkonzentrationsdiagramm. Nur wenn die Volumänderung Null ist, tritt ein kontinuierlicher Übergang auf mit einer Tangente parallel zur Druck- und Konzentrationsachse. R. L.

40. **V. Monti.** *Ein Demonstrationsversuch über die Eigenschaften der nichtgesättigten Dämpfe* (N. Cim. (5) **13**, S. 102—103. 1907). — Eine S-förmig gebogene Thermometerröhre, an welcher das entsprechende Gefäß angeschmolzen ist, wird mit einer leicht verdampfenden Flüssigkeit (Äther) gefüllt. Durch schwaches Erhitzen des Thermometergefäßes kann man die Flüssigkeit durch das obere offene Ende der Thermometerröhre in kleinen Mengen in den luftleeren Raum der Torricellischen Röhre steigen lassen. So können die Zuhörer die aufeinanderfolgenden Zunahmen des Druckes des Dampfes, so lange bis seine Sättigung erreicht ist, beobachten.

A. Chilesotti.

41. **J. Zeleny und R. H. Smith.** *Der Dampfdruck der Kohlensäure bei niedrigen Temperaturen* (Phys. Rev. **24**, S. 42—49. 1907). — Die identische Übersetzung der Arbeit in Physik. ZS. **7**, S. 667—671. 1906 wurde bereits Beibl. **31**, S. 435 besprochen.

H. A.

42. **H. du Bois.** *Der Dampfdruck der festen Kohlensäure* (Phys. Rev. **24**, S. 445. 1907). — J. Zeleny und Smith, sowie später J. und A. Zeleny hatten in ihrer Veröffentlichung (vgl. Beibl. **31**, S. 435) über Dampfdruckmessungen an fester Kohlensäure auf eine Arbeit von Du Bois und Wills Bezug genommen, die ein etwas abweichendes Resultat ergeben hatte. Die Differenz ist aber so unbedeutend, daß, wie Du Bois hier bemerkt, sie leicht ihre Erklärung finden würde in Differenzen der Reinheit der verwandten Kohlensäure; außerdem dürfen aber an die 1899 vom Verf. und Wills angestellten Versuche, die als vorläufige bezeichnet wurden, nicht die Anforderungen bez. der Genauigkeit gestellt werden, wie an völlig abgeschlossene Versuche.

S. V.

43. **H. Moissan.** *Über das Sieden und Destillieren von Nickel, Eisen, Mangan, Chrom, Molybdän, Wolfram und Uran* (C. R. **142**, 425—430. 1906). — Bereits nach anderer Quelle besprochen, Beibl. **30**, S. 1016.

H. D.

44. ***H. Moissan.*** *Über die Destillation des Titans und die Temperatur der Sonne* (C. R. **142**, S. 673—677. 1906). — Titan (es war kohlenstoffhaltig) ließ sich sehr schwer destillieren, erst mit 1000 Amp. und 55 Volt konnten von einem 300 g schweren Regulus 110 g abdestilliert werden. Das destillierte Titan zeigt dieselben Eigenschaften wie das geschmolzene. Über die Betrachtungen über die Temperatur der Sonne, die der Verf. an seine Versuche über die Destillation der Metalle anschließt, vgl. Beibl. 30, S. 1016. H. D.

45. ***D. E. Tsakalotos.*** *Anwendung des Troutonschen Gesetzes zur Bestimmung der molekularen Erhöhung des Siedepunktes von Lösungen* (C. R. **144**, S. 1104—1106. 1907). — Wenn man mit Nernst das Verhältnis der molaren Siedewärme zur Temperatur nicht wie Despretz, Schiff und Trouton als konstant, sondern als Temperaturfunktion ansetzt:

$$\frac{ML}{T} = 9{,}5 \log T - 0{,}007\, T\,.$$

so ergibt sich durch Kombination mit der Formel von van't Hoff-Arrhenius für die Siedepunktserhöhungskonstante E die Modifikation:

$$E = M \,.\, \frac{1}{475 \dfrac{\log T}{T} - 0{,}35}\,,$$

wo M wie oben das Molargewicht des Lösungsmitteldampfes bedeutet. Die Berechnung zeigt (wie zu erwarten, Ref.), daß die neue Formel nicht besseren Anschluß an die Erfahrung bewirkt als die alte.

Stoffe, die in Dampfform abnorme Dichten haben, gestatten die Anwendung der Formel nur, wenn man das aus diesen ermittelte abnorme Molargewicht für M benutzt und Gebrauch von dem Befunde Luginins und R. Schiffs macht, daß in homologen Reihen der Troutonsche Quotient konstant bleibt, auch wenn abnorme Dampfdichten auftreten. Man kann dann aus einer bekannten Siedekonstanten andere berechnen. K. D.

46. ***S. M. Johnston.*** *Siedepunktserhöhung von wässerigen Lösungen von Elektrolyten* (Edinb. Trans. **45**, (1) S. 193—240. 1906). — Der Verf. hat Siedepunktsmessungen an

Elektrolyten bei allen erreichbaren Konzentrationen gemacht. Zunächst beschreibt er einen Apparat. Ein Reagenzrohr enthält zwei Ansätze, einen für den Einwurf des Salzes, einen für die Anbringung eines Rückflußkühlers. Der Boden des Rohres ist mit Granaten bedeckt, und darüber liegen Platintetraeder und Stückchen von Platinfolie; die Einlage verhindert die Überhitzung, und falls doch solche eintritt, verhindert sie die direkte Berührung der überhitzten Flüssigkeit mit dem Thermometer. Das Beckmann-Thermometer ist von einem weiten Platinrohr umgeben, das nicht ganz auf den Boden reicht, so daß die vom Kühler zurücktropfende Lösung nicht das Thermometer beeinflussen kann, sondern zunächst die Einlage passieren muß, wo sie wieder heiß wird. — Aus den Messungen berechnet der Verf. zunächst die molekulare Siedepunktserhöhung, indem er nicht die Konzentration des Salzes, sondern die durch die elektrolytische Dissoziation entstandene Gesamtkonzentration von Salz und Ionen in die Formel der Siedepunktserhöhung einführt. Der Dissoziationsgrad wurde aus Leitfähigkeiten beim Siedepunkt berechnet, die der Verf. gemessen hat und in Tabellen und Kurven mitteilt; es werden zwei Leitfähigkeitszellen für den Zweck beschrieben. Die so erhaltenen Siedepunktskonstanten sind aber durchaus nicht konstant, auch erhält man bei jeder neuen Meßreihe andere Werte. Der Verf. diskutiert die Fehlerquellen, die dies verursachen können, und kommt zu dem Resultat, daß die Fehler in der unsicheren Kenntnis des Siedepunktes des zu den Lösungen benutzten Wassers zu suchen sind. Man kann ein konstantes Sieden bei konstant bleibender Temperatur beim Wasser bei verschiedenen Temperaturen erreichen, wenn man verschiedene Stärke der Heizquelle wählt, und zwar kann der Unterschied mehrere hundertstel Grad betragen. Lösungen zeigen dies anomale Verhalten nicht, und darum ist es besser, als Lösungsmittel nicht reines Wasser, sondern eine verdünnte Lösung des zu messenden Salzes zu nehmen, und sich auf die Messung der durch die Zufügung von mehr Salz erzeugten Siedepunktsdifferenzen zu beschränken. Das wichtige Resultat ist, daß bei verdünnten Lösungen der Salze NH_4Cl, $(NH_4)_2SO_4$, CdJ_2, KNO_3 und $CsNO_3$ (bis zu 1,5 Mol/Liter) die Siedepunktskonstanten, die mit Hilfe der

aus Leitfähigkeitsmessungen gewonnenen Dissoziationsgrade berechnet werden, konstant sind. Das wäre ein Beweis für die Richtigkeit dieser Dissoziationsgrade. Die erhaltene Siedepunktskonstante des Wassers ist 0,5196. Berechnet man nun umgekehrt mit dieser Zahl und den Dissoziationsgraden die Molekulargewichte der Salze, so erhält man für NaBr, KCl, $LiNO_3$, NH_4Br, KJ und KBr ebenfalls die richtigen Molekulargewichte. Anders wird es, sowie man eine bestimmte Konzentration überschreitet. Dann wachsen die Siedepunktskonstanten, oft bis zu hohen Konzentrationen ununterbrochen, noch öfter ein Maximum durchlaufend. Der Verf. führt diese Erscheinungen darauf zurück, daß das Salz bei einer bestimmten Konzentration beginnt, Wasser anzulagern, d. h. Hydrate zu bilden; die Hydratbildung soll mit zunehmender Konzentration wachsen, was aber dem Massenwirkungsgesetz widerspricht. Es ist derselbe Schluß, den Jones und seine Schüler aus den Gefrierpunktsmessungen gezogen haben, wo ein Minimum der Konstanten etwa bei derselben Konzentration auftritt, wie hier das Maximum. Der Verf. erörtert im einzelnen die Zahlen vom Standpunkte dieser Hydrattheorie aus.

H. D.

47. ***J. K. H. Inglis.*** *Die isotherme Destillation von Stickstoff und Sauerstoff und von Argon und Sauerstoff* (Phil. Mag. (6) **11**, S. 640—658. 1906). — Nach einleitender Diskussion früherer Arbeiten über isotherme Destillation von Gemischen, speziell der Untersuchung von v. Zawidzki, folgt eine ausführliche Beschreibung der benutzten Versuchsanordnung. Diese ist so gewählt worden, daß der durch das nötige Abdestillieren eines Teiles verursachte Fehler der Konzentration möglichst vermieden wurde, indem der Dampf, bevor er zur Analyse kam, mehrmals durch die Flüssigkeit selbst geleitet wurde. Der Analysenfehler betrug weniger als 0,1 Proz. Die Versuche mit Stickstoff—Sauerstoff wurden bei 74,7° und 79,07° abs. ausgeführt, für welche die Drucke von reinem Sauerstoff 100 und 200 mm, von Stickstoff 531,0 und 931,0 mm betragen. Die Einzelwerte der Tabellen folgen hier im Auszuge. m bedeutet Molarprozente von N_2 in der Flüssigkeit, n im Dampfe, p_1 den Partialdruck von Stickstoff, p_2 den von Sauerstoff.

74,7°				79,07°			
m	*n*	p_1	p_2	*m*	*n*	p_1	p_2
0	0	0	100,0	0	0	0	200
5,3	25,5	34,5	95,5	—	16,7	37,0	194,5
11,4	44,5	72,7	90,0	10,7	39,2	114,3	181,2
21,0	61,4	129,5	81,0	19,7	55,5	205,8	165,7
30,5	71,2	182,5	72,5	27,8	65,4	284,8	150,7
37,5	76,8	217,6	66,4	40,5	75,8	402,2	127,8
44,5	81,5	255,4	59,6	51,0	82,1	495,5	108,5
52,2	84,6	293,3	53,4	60,4	86,6	577,6	89,4
57,3	87,2	318,8	47,7	72,8	91,3	684,7	65,3
68,6	91,0	374,6	36,6	82,8	94,8	773,6	42,4
79,2	94,2	427,2	25,8	90,8	97,6	845,6	24,4
88,9	97,0	475,8	14,2	99,7	99,7	928,0	0,5
99,4	99,9	528,5	0,5	100,0	100,0	931,0	0
100,0	100,0	531,0	0				

Die Verhältnisse von N_2 zu O_2 in Dampf und Flüssigkeit lassen sich als lineare Funktion von *m* darstellen.

$$\frac{N_2 : O_2 \text{ (Dampf)}}{N_2 : O_2 \text{ (Flüssigkeit)}} = a - b\,m\,.$$

Für 74,7° ist $a = 6{,}60$, $b = 0{,}028$, für 79,07° ist $a = 5{,}48$, $b = 0{,}0207$.

Die Totaldrucke hängen nicht genau, aber annähernd linear von *m* ab. Dies steht im Zusammenhange mit dem aus den Versuchen berechneten Ergebnisse, daß bis $m = 70$ etwa der Stickstoffdruck proportional der Konzentration *m* ist, dagegen für Sauerstoff dieses Gesetz (Henry) nicht zutrifft. Der Verf. schließt daher, daß flüssiger Sauerstoff im Gemische mit Stickstoff abnormes Molargewicht habe und bestätigt dies durch die von Baly und Donnan gefundene Abnormität des Eötvösschen Koeffizienten für Sauerstoff. [Neuerdings hat Grunmach dieses Resultat bestätigt (Ann. d. Phys. 22, S. 107. 1906). Ref.]

Für Argon–Sauerstoff bei 82,09° abs. wurde gefunden:

m	*n*	p_1	p_2
0	0	0	300,0
3,30	5,76	17,0	290,5
5,6	9,15	28,5	283,5
10,2	16,0	51,4	269,8
13,6	20,6	67,5	260,0
92,7	—	411,0	9,0

Die Totaldruckkurve ist gleichfalls keine Gerade.

K. D.

48. ***M. A. Hunter.*** *Die Molekülaggregation in verflüssigten Gasen* (J. phys. Chem. 10, S. 330—360. 1907). — Zur Prüfung des Molekularzustandes der Lösung eines flüssigen Gases in einem anderen erwies sich die Methode der Dampfdruckerniedrigung wegen Ungleichheiten in der Temperatur und Oberflächenkonzentration als unbrauchbar. Sodann wurde mit Manometer und Widerstandsthermometer, bez. Thermoelement die Druck-Temperaturkurve des reinen Lösungsmittels, sowie einer Lösung von bekannter Konzentration bestimmt und die beobachtete Siedepunktserhöhung mit der aus der Formel $dT = 2\,T^2 / \lambda$ berechneten verglichen, wobei die Verdampfungswärme λ sich aus der Clapeyronschen Formel ergab. Die Löslichkeiten, ausgedrückt in

$$\frac{\text{Mol der gelösten Substanz}}{\text{100 Mol des Lösungsmittels}}$$

sind:

	Äthan	Äthylen	Acetylen	NO	NO_2
in Sauerstoff	bis 15	1,9	< 1	< 1	< 1
„ Methan	10	10	< 1	< 1	—

	NO_3	SO_2	CO_2	SH_2	PH_3
in Sauerstoff	< 1	< 1	—	—	—
„ Methan	—	< 1	< 1	< 1	< 1

Die Siedepunktserhöhung entspricht der Rechnung bei Äthan–Sauerstoff und Äthylen–Methan, ist $^3/_2 \times$ zu groß bei Äthan–Methan, 3 × zu groß bei Äthylen–Sauerstoff. Der Verf. nimmt in letzteren Fällen eine Molekülaggregation des Lösungsmittels an. Weiter wurde die Dampfspannungskurve von Methan, Äthylen, Stickoxyd und Acetylen beobachtet:

Methan: $\log p = 2{,}639 + 0{,}112\,39 \times 1{,}346\,43^t - 0{,}058\,998 \times 0{,}688\,96^t$
Schmelzp. 90,5—91,5° abs. bei 92 mm.
Siedep. 110,2° abs.

Äthylen: 200 mm 150°; 500 mm 164,1°; 800 mm 171,7°;
Siedep. 170,7° abs.

Stickoxyd: 61 mm 152°; 200 mm 170,9°; 400 mm 179,4°; 600 mm 183,1°;
800 mm 186,6°. Schmelzp. 183,9° abs. bei 660 mm.
Siedep. 186° abs.

Acetylen: 70 mm 161,0°; 200 mm 174,3°; 400 mm 185,6°; 600 mm 194,2;
760 mm 199,0°; im ganzen Bereich fest;
Schmelzp. liegt oberhalb 760 mm.

Bei Lösung von Ozon in Sauerstoff zeigten sich folgende Siedepunktserhöhungen:

Proz. Ozon:	0	2	4	5	6,5	7,5
(T = 90,2° abs.)	−0,05	−0,50	−0,45	+0,05	+0,17 °.

Als wegen dieses unbrauchbaren Resultats versucht wurde, Ozon in Stickstoff zu lösen, explodierte der Apparat.

H. A.

49. **S. Young.** *Notiz über die Opaleszenz in Flüssigkeiten bei der kritischen Temperatur* (Proc. Roy. Soc. 78, S. 262—263. 1907). — Der Verf. erörtert kurz die Opaleszenzerscheinungen, die er an Isopentan, Normalpentan, Hexan und Oktan früher beobachtet hat, indem er bei der kritischen Temperatur das Volumen veränderte in der Gegend des kritischen Volumens, und beschreibt die Volumengrenze, innerhalb deren der Nebel auftrat, und die räumliche Verteilung desselben. v. W.

50. **W. Biltz.** *Eine neue Reaktion zum Nachweis von Feuchtigkeitsspuren* (Chem. Ber. 40, S. 2182—2184. 1907). — Das nahezu farblose Kaliumbleijodid zerfällt in Berührung mit Wasser zum Teil unter Abscheidung von gelbem Bleijodid. Mit der Lösung dieses Doppelsalzes in Azeton wird absolut trockenes Filtrierpapier getränkt, das dann völlig farblos erscheint, durch geringste Feuchtigkeitsspuren aber deutlich gelb wird. Das Salz kann auch mit Äther aus der Azetonlösung ausgefällt und als Trockensubstanz zu Prüfungen benutzt werden. Eine Wasserdampftension von 0,3 mm in der Luft ist noch sehr deutlich nachweisbar. Sack.

51. **M. Th. Edelmann.** *Neues Absorptionshygrometer* (Münch. Ber. 1907, S. 35—60; Mechan. 15, S. 241—242. 1907). — Die zu untersuchende Luftprobe wird in ein allseitig luftdicht verschließbares Gefäß von ca. 1 l Inhalt eingesaugt. Mit diesem Gefäß kommuniziert ein mit konzentrierter H_2SO_4 gefüllter Glaszylinder, der während des Einsaugens der Luftprobe durch einen luftdicht schließenden Deckel abgesperrt ist. Der Deckel trägt an seiner Unterseite einen Glasstab, der zur Vergrößerung seiner Oberfläche mit einer Glasspirale umwickelt ist. Wird der Deckel mit dem an ihm befestigten Glasstabe mittels einer das Gehäuse luftdicht durchsetzenden schnellgängigen Schraube in die Höhe gehoben, so trocknet

die an dem Glasstabe haftende H_2SO_4 das Luftquantum in 2–3 Minuten vollständig. Die an einem kleinen (eventuell mit Petroleum oder Glyzerin gefüllten) Manometer abgelesene Druckabnahme gibt dann offenbar den Wasserdampfdruck an. Natürlich muß die Temperatur während der Beobachtung möglichst konstant gehalten werden, was durch Umhüllung mit wärmeisolierenden Hüllen angestrebt wird und durch ein empfindliches in das Innere des Hygrometers hineinragendes Thermometer kontrolliert werden kann. Schraubt man den Glasstab wieder in die H_2SO_4 hinein, so daß der Deckel den eigentlichen Hygrometerraum wieder abschließt, so ist der Apparat für eine neue Beobachtung fertig. Drei Tabellen sind beigegeben 1. zur Korrektion wegen einer Temperaturänderung während des Versuchs. 2. Falls die Temperatur an dem Ort der Entnahme der Luftprobe (etwa mittels Saugleitung) eine andere ist, wie die im Beobachtungsraum, gestattet eine zweite Tabelle die nötige Korrektion direkt abzulesen für Dampfdrucke bis zu 30 mm und Temperaturdifferenzen bis zu 20° C. 3. Eine Tabelle, die zwischen -20^0 und $+30^0$ jedem Wert der relativen Feuchtigkeit den entsprechenden Dampfdruck zuordnet. Harms.

---

52. ***G. H. Bryan.*** *Thermodynamics, an introductory treatise dealing mainly with first principles and their direct applications* (Teubners Samml. von Lehrbüchern auf dem Gebiete der mathem. Wissensch. Bd. XXI. 1907; vi u. 198 S. ℳ 7,00). — Das vorliegende Buch bezweckt die allgemeinen Grundlagen der Thermodynamik und ihre einfachsten Anwendungen darzustellen. Was den Inhalt des Buches betrifft, so werden im ersten und zweiten Teil die beiden Hauptsätze besprochen, ferner die Stabilitätsbedingungen, sowie die thermodynamischen Potentiale und ihre Beziehung zu den Zustandsvariabeln. Bei der Ableitung des zweiten Hauptsatzes, auf dessen Begründung großes Gewicht gelegt wird, findet sich zwar die gewöhnliche Darstellungsweise kurz skizziert, im wesentlichen aber geht der Verf. in einer anderen von ihm herrührenden Weise vor. Teil 3 behandelt die Thermodynamik besonderer Systeme. Es wird hier zuerst eingegangen auf Anwendungen auf Strahlung; sodann werden die für ein

einfaches System (d. h. für ein solches, dessen Zustand durch Druck und Temperatur bestimmt ist) die aus den beiden Hauptsätzen sich ergebenden allgemeinen thermodynamischen Formeln abgeleitet. Hierauf betrachtet der Verf. ideale Gase und bespricht sodann die Theorie des Thomson-Joule-Versuchs. Es werden nun Aggregatzustandsänderungen und die Phasenregel erörtert. Hierauf wird auf thermoelektrische Phänomene eingegangen. Bei den nun folgenden geometrischen Anwendungen wird die Gibbssche Fläche erwähnt, aber nicht die für binäre Mischungen charakteristische Ψ-Fläche. Auf S. 178 ist die Projektion der charakteristischen Kurven der Gibbsschen Fläche gegeben, doch ist die Zeichnung nicht in allen Teilen qualitativ richtig. Zum Schluß werden die Beziehungen des zweiten Hauptsatzes zur Mechanik erwähnt. H. H.

---

53. ***J. Prescott.*** *Über das konvektive Gleichgewicht einer kugelförmigen Gasmasse, welche nur der gegenseitigen Anziehung ihrer Teilchen unterworfen ist* (Phil. Mag. (6) 13, S. 459–467. 1907). — Die Bedingungsgleichung für das konvektive Gleichgewicht einer Gasmasse, deren Teilchen der gegenseitigen Anziehung unterworfen sind, lautet:

$$\frac{dp}{dr} = -\varrho F, \tag{1}$$

wenn p den Druck und ϱ die Dichte in der Entfernung r vom Zentrum der kugelförmigen Gasmasse bedeuten und F die Anziehungskraft auf die Masseneinheit in der Entfernung r ist. Dabei wird hier für F gesetzt:

$$F = \frac{K}{r^2}\int_0^r \varrho\, 4\pi r^2 dr, \tag{2}$$

wenn K die Konstante der Gravitation ist. Zwischen p und ϱ gilt im konvektiven Gleichgewicht: $p = c\varrho^\gamma$, wo $\gamma = c_p/c_v$. Die Gleichung (1), die nach Substitution der Werte für F und p in eine Differentialgleichung zwischen r und ϱ übergeht, läßt sich nicht allgemein auflösen. Annäherungsweise gelingt es aber, für $\gamma = 1,4$ die Dichte ϱ in einer beliebigen Entfernung r vom Zentrum bei vorgegebener Gesamtmasse numerisch auszuwerten, und umgekehrt bei vorgegebener Dichte im Zentrum die Entfernung, in welcher die Dichte Null ist.

Ferner führt nun der Verf. in obige Differentialgleichung an Stelle von ϱ durch die Gleichung $c\varrho^{\gamma-1} = R\,\Theta$ die Temperatur Θ ein und berechnet die Änderung der Gaskugel d. h. die Änderung von r und Θ) bei Wärmeverlust (d. h. bei abnehmendem c). Es ergibt sich hierbei: wenn $\gamma = > {}^4/_3$, so findet bei Wärmeverlust eine Kontraktion statt und die Temperatur steigt; ist $\gamma < {}^4/_3$, so findet bei Wärmeverlust Expansion statt und die Temperatur sinkt. S. V.

54. ***H. Kamerlingh Onnes** und **Frl. T. C. Jolles.*** *Beiträge zur Kenntnis der van der Waalsschen ψ-Fläche. XIV. Graphische Ableitung der Resultate von Kuenens Versuche über Gemische von Äthan und Stickstoffoxydul* (Versl. K. Ak. van Wet. **15**, S. 659—667. 1907). — Zweck dieser Abhandlung war, das Verhalten der Gemische von N_2O und C_2H_6, welches durch die Versuche von Kuenen (Beibl. **19**, S. 866) bekannt geworden ist, in erster Annäherung mit Hilfe der ψ-Fläche von van der Waals abzuleiten. Es sind dazu drei ψ-Flächen für die Temperaturen 5°, 20° und 26° C in Gips konstruiert worden, welche also das Verhalten von Gemischen des zweiten Typus (mit Minimum kritische Temperatur) vorstellen, weil die für die Gemische von CO_2 und CH_3Cl konstruierten Flächen (Beibl. 25, S. 186—188) dasselbe für Gemische des ersten Typus (ohne Minimum oder Maximum kritische Temperatur) angeben. Bei der graphischen Behandlung des gestellten Problems wurde hauptsächlich wie Beibl. 25, S. 186 vorgegangen, wo aus Kuenens Bestimmungen die kritischen Temperaturen und Drucke einiger Gemische entnommen wurden, und dann mit Hilfe der van der Waalsschen Theorie die Resultate einer anderen Gruppe von Versuchen — und zwar die über die Koexistenzbedingungen von zwei Phasen bei einer bestimmten Temperatur — abgeleitet sind.

Bei der Anwendung des Gesetzes der übereinstimmenden Zustände mittels der reduzierten Zustandsgleichung von Beibl. 26, S. 261 u. 561 begegnet man der Schwierigkeit, daß die verwendete Zustandsgleichung gerade in der Nähe des kritischen Zustandes von den Beobachtungen über CO_2 am meisten abweicht. Die Isothermen, aus denen die genannte Zustandsgleichung durch Berechnung der Virialkoeffizienten abgeleitet

ist, würden durch Interpolation nach dieser Rechenweise einen kritischen Zustand geben, der, im p, v-Diagramm gezeichnet, nach größeren v und p verschoben ist gegen den kritischen Punkt, der durch direkte Beobachtung gefunden wird; auch ist die durch Interpolation gefundene kritische Temperatur höher als die beobachtete. Die Verf. berücksichtigen dies durch die Einführung von Korrektionsgliedern.

Für die Bestimmung der koexistierenden Phasen wurde sowohl die Konstruktion durch Rollen einer Glasplatte auf dem Modell, wie die Beibl. **29**, S. 244 gegebene vereinfachte Konstruktion in der Ebene angewendet. Für die Abbildungen der ψ-Flächen und die davon abgeleiteten Diagramme vergleiche man das Original. Keesom.

---

55. ***J. E. Verschaffelt.*** *Messungen über Druckänderung bei Vertauschung des einen Bestandteiles durch den anderen in Gemischen von Kohlensäure und Wasserstoff (Fortsetzung)* (Comm. Phys. Lab. Leiden, Suppl. No. 13, S. 1—8. 1906; Arch. Néerl. (2) **11**, S. 433—435, 438—443. 1906). — Fortsetzung der Beibl. **23**, S. 472 referierten Arbeit. Mittels der Daten, welche aus den da genannten Messungen hervorgingen, hat der Verf. erstens ein paar Diagramme konstruiert, die die Gestalt der p, v, x-Fläche bei 27,1° C für die genannten Gemische angeben, zweitens die Abweichungen, welche diese Gemische von den idealen Gasgesetzen (Boyle, Gay-Lussac, Avogadro, Dalton) zeigen, abgeleitet. Keesom.

---

56. ***J. E. Mills.*** *Molekularanziehung. V. Eine Anwendung der Theorie auf zehn weitere Stoffe* (J. phys. Chem. **10**, S. 1—38. 1906). — Der Verf. hat früher (vgl. J. phys. Chem. **6**, S. 209. 1902; **8**, S. 383, 593. 1904; **9**, S. 402. 1905; vgl. Beibl. **27**, S. 338; **29**, S. 1154; **30**, S. 153) die Gleichung abgeleitet:

$$L - E_1 = \mu'(\sqrt[3]{d} - \sqrt[3]{D}),$$

wo L die Verdampfungswärme eines flüssigen Stoffes, E_1 die äußere Verdampfungsarbeit, d die Dichte des flüssigen, D die des vergasten Stoffes, μ' eine Konstante ist, und sie an 21 Stoffen verifiziert, die zu den sogenannten nichtassoziierten

Stoffen gehören. Im vorliegenden Aufsatze werden zunächst einige Bemerkungen über die theoretische Grundlage der Rechnungen, über den Molekularbegriff und über die Zuverlässigkeit der benutzten Experimentalzahlen gemacht und sodann einige weitere Stoffe betrachtet. Für einige davon berechnet der Verf. zunächst die Konstanten der Biotschen Dampfdruckformel. Chloroform, Aceton, Schwefelkohlenstoff, Ammoniak stehen mit der Theorie in guter Übereinstimmung, Methylformiat, Äthylformiat, Methylacetat in minder guter. Bei Kohlendioxyd und Stickoxyd macht sich mit Annäherung an den kritischen Punkt der Fehlereinfluß stark geltend. Schwefeldioxyd zeigt im Gegensatze zu den anderen Stoffen ein Anwachsen von μ' mit der Temperatur.

Weiterhin wird rückwärts die Verdampfungswärme nach der obenstehenden Formel und nach einer zweiten, die von Crompton aufgestellt worden ist, berechnet und mit der gefundenen oder nach Clausius-Clapeyron berechneten verglichen. Den Schluß machen einige Rechnungen die kritische Temperatur betreffend.

Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß die Grundannahme, auf der seine Theorie ruht, die, daß die Anziehung zwischen Flüssigkeitsmolekeln umgekehrt proportional dem Quadrate des Molekularabstandes ist, sich bewährt habe, gibt aber zu, daß seine oben angeführte Gleichung vielleicht auch anders begründet werden könne. K. D.

---

57. *G. Ensrud. Die Atomenergie der Gase* (ZS. f. phys. Chem. 58, S. 257—287. 1907). — Der Verf. geht von gewissen sehr hypothetischen Vorstellungen über die Konstitution der Atome und die Wirkung verschiedener Atome aufeinander aus und wendet sie an auf Fragen über Wertigkeit und Strukturformeln. Hierauf berechnet er aus den beobachteten spezifischen Wärmen der gasförmigen Elemente die relativen Atomentfernungen bei denselben, wobei er findet, daß diese in manchen Fällen gleich dem $2^1/_2$-fachen Radius des Atoms sind. Zum Schluß berechnet er die Atomenergie für eine Reihe von Gasen. H. H.

---

58. ***J. Adam.*** *Über den Ausfluß von heißem Wasser* (Mitteil. üb. Forschungsarbeiten, herausg. v. Ver. D. Ingenieure. Heft 35—36, S. 1—52. 1906). — Aus einem Dampfkessel kann durch eine von neun verschieden geformten Düsen unter Innendrucken bis 9 Atm. gegen Atmosphärendruck oder in ein Vakuum heißes Wasser ausströmen, dessen Menge durch den Wasserstand im Kessel, dessen Druck und Temperatur im ausfließenden Strahl durch eine feine in der Düsenachse verschiebbare Sonde, bei zwei Düsen auch durch seitlich angebrachte Thermoelemente und Manometer gemessen wird. Die Düsen bestanden aus Rotguß (vernickelt), Eisen, Neusilber und Phosphorbronze und erhielten hohe Politur. Die in Diagrammen mitgeteilten Resultate von 330 Versuchen werden dahin zusammengefaßt, daß bei Ausströmen hocherhitzter Flüssigkeiten sich nicht an jeder Stelle die dem jeweiligen Druck entsprechende Sättigungstemperatur einstellt, sondern Überhitzungen auftreten, so daß viel mehr Wasser ausfließt, als bei normaler Verdampfung ausfließen könnte. Die Ausflußmenge und der Druck an der Mündung sind abhängig von der Form der Düse. Durch die Beschaffenheit der Düse wird die Verdampfung und hierdurch die Ausflußmenge stark beeinflußt. Beispiel: Bei 6 Atm. Innendruck schwankt die Ausflußmenge zwischen 1,09 kg und 2,34 kg, während die Theorien von Zeuner und Rateau 0,111 kg bez. 0,345 kg pro sec und cm^2 verlangen. — Sodann werden Formeln abgeleitet, mit denen sich aus dem bekannten Querschnitts- und Druckverlauf, sowie der Ausflußmenge, von bekanntem Anfangszustand ausgehend, schrittweise der gesamte Wärmezustand in der Flüssigkeit errechnen läßt. Die mühsame Berechnung läßt sich, wie gezeigt wird, graphisch durch Benutzung des p-v- und des Wärmediagramms umgehen. — Schließlich wird ausgesprochen, daß die Ausflußmenge sich so reguliere, daß die freiwerdende Energie ein Maximum wird. Eine unter einfachen Annahmen durchgeführte Rechnung zeigt dann, daß beim Ausfließen unter hohem Druck zunächst keine Verdampfung, später jedoch sicher eine solche eintreten wird.

H. A.

59. ***R. Vater.*** *Die neueren Wärmekraftmaschinen. Zweite Auflage* (Aus Natur u. Geisteswelt. Samml. wissensch.-gemeinverständl. Darstell. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner). —

Im ersten Kapitel werden die Begriffe wie Arbeit, Leistung, Pferdestärke etc. erläutert, sowie angegeben, was ein Indikator-Diagramm darstellt. Hieran anschließend folgt ein kurzer Überblick über die wichtigsten Sätze der mechanischen Wärmetheorie.

Die Überlegenheit der neueren Wärmekraftmaschinen über die älteren wird an Hand der Berechnung des wirtschaftlichen Wirkungsgrades dieser Maschinen bewiesen und dieses besonders für Dampf, Leuchtgas, Sauggas, Benzin, Petroleum und Spiritus ausgeführt.

Ein geschichtlicher Rückblick gibt Aufschluß über die Entwickelung dieser neueren Maschinen und über die in Frage kommenden Betriebsmittel wie Kraftgas, Sauggas und Leuchtgas. Das Wesen des Viertaktes und Zweitaktes wird erläutert und an einzelnen Bauarten die Art und Weise der Steuerung, Zündung und Regulierung erklärt. Die Benzin-, Petroleum-, Spiritus- und Dieselmotoren werden kurz besprochen. Zum Schluß wird die Frage beantwortet: Warum baut man noch Dampfmaschinen? Bdt.

---

60. **K. Schreber.** *Explosionsmotoren mit Einführung verdampfender Flüssigkeiten* (Rev. gén. d. sc. **17**, S. 734—745. 1906; Dinglers polytechn. J. **230**, S. 33, 58, 65, 84. 1905). — Zunächst wird der Schaden und Nutzen der Wassereinspritzung besprochen. Der Verf. weist nach, daß durch Einspritzen von Wasser stets der Druck im Zylinder heruntergezogen wird, daß also die Expansionslinie einer mit Wassereinspritzung arbeitenden Explosionsmaschine niedriger liegt, als wenn dieselbe Maschine ohne Wassereinspritzung arbeitet. Durch Einspritzung von Wasser kann man aber die Kompressionswärme unschädlich machen, was zuerst Banki erkannt hat. Die Aufnahme der Kompressionswärme muß man aber durch eine möglichst geringe Menge eingespritzten Wassers zu erreichen suchen, was beim Bankimotor nicht der Fall ist.

Man darf ferner die Flüssigkeit erst einspritzen, nachdem die Temperatur des Zylinderinhaltes den dem vorhandenen Druck entsprechenden Siedepunkt der einzuspritzenden Flüssigkeit erreicht hat. Deshalb muß man den Kompressionshub in drei Teile zerlegen, von denen der zweite mit Einspritzung

vor sich geht und zwar so, daß der Zylinderinhalt stets heißer bleibt als der Siedepunkt der betreffenden Flüssigkeit. Ein derartiger Prozeß einer solchen neuen Maschine wird thermodynamisch untersucht unter Zugrundelegung einer Spiritusmaschine.

Die in dem theoretischen Abschnitt entwickelten diesbezüglichen Formeln werden auf den Bankimotor angewendet, woraus sich ergibt, daß Banki sechsmal soviel Wasser einspritzt als für den beabsichtigten Zweck nötig ist. Dieser große Wasserüberschuß wird erst während der Expansion verdampfen. Wird dagegen weniger Wasser eingespritzt, wie bei Berechnung der neuen Spiritusmaschine angenommen wurde, und erst dann, nachdem die Temperatur des Zylinderinhaltes heißer geworden ist als der dem vorhandenen Druck entsprechende Siedepunkt, so kann keine Kondensation stattfinden und der sämtliche eingeführte Brennstoff gelangt zur Verbrennung.

Zum Schluß werden die gewonnenen Ergebnisse nochmals zusammengefaßt. Bdt.

61. ***T. Meunier.*** *Über die explosiblen Gemische von Luft und Äther* (C. R. **144**, S. 1107. 1907). — In Fortsetzung seiner Untersuchungen (vgl. C. R. **144**, S. 796. 1907) hat der Verf. die Grenzgemische von Äther mit Luft bestimmt, die noch explosibel resp. brennbar sind. In guter Übereinstimmung mit einem ihm erst jetzt bekannt gewordenen Resultate von Le-Chatelier und Boudouard aus dem Jahre 1898 findet er, daß Gemische mit weniger als 59 mg Äther pro Liter Gemisch nicht mehr brennen, daß die Brennbarkeit und Explosivität bei 100 mg sehr stark, bei 120—150 mg äußerst kräftig ist, bei 175 mg erheblich schwächer wird und oberhalb 190—200 mg aufhört. Ein brennendes Zündholz erlischt in einem Gemische mit mehr als 200 mg. K. D.

62. ***H. B. Dixon*** *und* ***L. Bradshaw.*** *Über die Explosion von reinem elektrolytischem Gas* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 234. 1907). — In Jenaer Röhren wurde Knallgas zur Explosion gebracht. Die Experimente sollten zeigen, ob ein

Einfluß der Feuchtigkeit des Gases auf die Explosion besteht, wenn die Flamme durch einen Funken entzündet wird. Es konnte ein solcher Einfluß nicht nachgewiesen werden.

K. D.

---

63. ***L. Bradshaw.*** *Die Entzündung von Gasgemischen durch Kompression* (Proc. Roy. Soc. (A) **79**, S. 236—241. 1907). — Bei Explosionsversuchen wurde eine Welle beobachtet, die bei früheren Experimenten noch nicht aufgetreten war. Es zeigte sich, daß die Ursache in der Gestalt der Explosionsröhre lag. Die Zündung erfolgte etwa in der Mitte der Röhre durch Funken, und die neue Welle trat an dem einen Ende auf, das kapillar auslief. Die nähere Untersuchung ergab, daß die plötzliche Kompression an diesem Ende das Gas zur freiwilligen Entzündung brachte, und daß die neue Welle nahezu Schallgeschwindigkeit hatte. Wurde in sehr großer Entfernung von diesem Ende gezündet, so blieb die Welle aus, weil die Kompression nicht schnell genug erfolgte, und daher die Kompressionswelle von der Verbrennungswelle überholt wurde.

K. D.

---

64. ***C. Chabrié.*** *Über die Erzeugung hoher Temperaturen bei Laboratoriumsversuchen* (C. R. **145**, S. 188—189. 1907). — Versuche, Temperaturen über dem Schmelzpunkt des Pt durch Aluminothermie zu erhalten, wenn man keinen elektrischen Ofen verwenden kann. Am brauchbarsten erwies sich ein Gefäß aus Magnesia, in ein größeres aus feuerfestem Ton gestellt, wenn der Zwischenraum mit einem Gemisch aus Eisenoxyd und Aluminium gefüllt und dieses durch das bekannte Verfahren entzündet wird. H. A.

---

65. ***L. Guillet.*** *Über die Erlangung hoher Temperaturen bei Laboratoriumsversuchen* (C. R. **145**, S. 334. 1907). — Bemerkung, daß der Verf. die Aluminothermie zum bezeichneten Zwecke schon seit 1901 verwendet und empfohlen hat.

H. A.

---

66. ***P. Günther.*** *Über die Wärmeleitung von Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff* (Diss. Halle, 1906). — Methode, Versuchsanordnung und Apparat sind identisch mit den von W. Schwarze bei Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Argon

benutzten, über die Beibl. 27, S. 340—341 eingehend referiert wurde. Es fand sich, wenn die Leitfähigkeit $k = k_0 (1 + \gamma t)$ gesetzt wird, für

	k_0	γ
Sauerstoff	0,000 057 78	0,003 19
Stickstoff	056 94	3 01
Wasserstoff	387	2 81

H. A.

A. Smithells. Über die Eigenschaften der Flamme (Aus der Eröffnungsrede der Sect. B der Brit. Assoc. zu Leicester 1907; Naturw. Rundsch. 22, S. 609—611, 621—624. 1907).

R. Pictet. Die Entwickelung der Theorien und der Verfahrungsweise bei Herstellung der flüssigen Luft (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 9, S. 147—154. 1907.

R. Pictet. Ein neuer Motor mit adiabatischer Entspannung zur Herstellung flüssiger Luft (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 10, S. 102—110. 1907).

Optik.

67. ***E. Hertzsprung.*** *Über die optische Stärke der Strahlung des schwarzen Körpers und das minimale Äquivalent* (ZS. f. wiss. Photogr., Photophys. u. Photochem. 4, S. 43—54. 1906). — Aus den bekannten Strahlungsgesetzen des schwarzen Körpers und den von Abney und Festing, Pflüger, Langley und anderen gefundenen Werten für die spektrale Energieempfindlichkeit des Auges bestimmt der Verf. das „minimale“ Lichtäquivalent, d. h. das Lichtäquivalent für diejenige Wellenlänge (0,55 μ), für die das Auge die *maximale* Empfindlichkeit besitzt. Er findet, daß für Licht von dieser Wellenlänge etwa $3 . 10^{-3}$ g-cal/sec . cm^2 pro Meterhefnerkerze notwendig sind.

Wegen weiterer Details sei auf das Original verwiesen, daß infolge seiner knappen Redaktion fast unverständlich ist, so daß der Ref. vielfach auf das Erraten der Meinung des Verf. angewiesen war. Cl. Sch.

68. ***W. W. Coblentz.*** *Strahlung von selektiv reflektierenden Körpern* (Phys. Rev. 24, S. 306—320. 1907). — Der Verf. untersucht theoretisch, und zwar in Hinblick auf das Verhalten der Mondoberfläche, die Strahlung selektiv reflek-

tierender Körper. Er findet, daß in der „Mondstrahlung" ein Teil (und zwar $^1/_{16}$ nach ziemlich vagen Schätzungen) lediglich *reflektierte Sonnenstrahlung* ist. Er nimmt damit seinen früheren Schluß zurück, wonach *alles* Licht des Mondes lediglich reflektierte Sonnenstrahlung sei. — Deutsche Leser wird es überraschen, daß Poynting im Jahre 1903 der erste gewesen sein soll, der gelehrt hat, nach dem Stefan-Boltzmannschen Gesetze die Temperatur absolut schwarzer Oberflächen zu bestimmen!

Cl. Sch.

---

69. ***J. Becquerel.*** *Über die Verrückungen der Absorptionsbanden der Kristalle durch Temperaturänderungen* (C. R. **144**, S. 1336—1338. 1907). — Die Absorptionsbanden von Tysonit, Parisit und Monazit, welche dem Di angehören, verschieben sich bei Temperaturerniedrigung alle nach den kürzeren Wellenlängen. Bei Abkühlung mit flüssiger Luft erhält man Verschiebungen von 0,1 bis 0,2 $\mu\mu$, beim Bande 517,9 μ des Tysonits wurde sogar 0,37 $\mu\mu$ gefunden. Die Ce-Bande des Xenotims sind fast alle wenig empfindlich für Temperaturänderungen. Einige dieser Banden werden bei Abkühlung nach Roth verschoben. — Man findet keine Beziehung zwischen diesen Verschiebungen und den magnetischen Änderungen, oder der Breite der Banden. Analoge Banden verschiedener Spektren (517,9 μ beim Tysonit und 518,9 μ beim Parisit) erleiden gleiche Verschiebungen.

L. H. Siert.

---

70. ***J. Becquerel.*** *Einfluß von Temperaturänderungen auf Absorptionserscheinungen in Kristallen. Magnetooptische Erscheinungen bei der Temperatur flüssiger Luft* (Soc. franç. d. Phys. No. 264, S. 2—4. 1907; C. R. **144**, S. 1032—1035. 1907). — Die Banden der Absorptionsspektren von Xenotim und von Tysonit werden alle bei der Temperatur flüssiger Luft viel schärfer begrenzt. Die meisten erhalten auch eine viel größere Intensität, einige dagegen werden schwächer. Die Änderung der Breite beweist, daß die Dämpfung der betreffenden Elektronen von der Temperatur abhängt. Diese Dämpfung kann aus der Dispersionskurve abgeleitet werden, und es wird daher diese Kurve bestimmt mittels eines Babinetschen Kompensators. Die Messungen mit flüssiger Luft und mit festem CO_2 lehren, daß die Dämpfung proportional mit der Quadratwurzel

aus der absoluten Temperatur ist. — Die magnetische Spaltung eines sich parallel den Kraftlinien fortpflanzenden Strahles ist von der Temperatur unabhängig. Die Beobachtungen ergeben weiter, daß die Voigtsche Theorie der magnetischen Drehungsdispersion bestätigt wird; die anomale Dispersion bei den Absorptionsbanden wird im Sinne dieser Theorie gefunden.

L. H. Siert.

71. **E. Purvis.** *Einfluß eines starken Magnetfeldes auf die Funkenspektra von Titan, Chrom und Mangan* (Cambridge Proc. **14**, S. 41—84. 1907). — In Fortsetzung seiner früheren Mitteilungen (Beibl. **30**, S. 1052; **31**, S. 344) gibt der Verf. die Resultate von Messungen an den Spektren von Ti, Cr und Mn im Bereiche λ 5000 bis λ 2600. Mit denselben Apparaten wie früher und bei einer Feldstärke von rund 40 000 C.G.S. wurden die genannten Funkenspektren eine halbe Stunde lang exponiert. Die hierbei erhaltenen Linien sind ausgemessen und nach der Zahl der auftretenden Komponenten in Tabellen geordnet. Ferner wurden einige Linien von Mg, Cd und Zn ausgemessen und mit den von Runge und Paschen gegebenen Werten verglichen. Die erhaltene Übereinstimmung ist dabei eine ziemlich gute. Für die Detailangaben für die einzelnen Linien muß auf das Original verwiesen werden. Es sei nur erwähnt, daß sich einzelne Linien mit 6 oder auch 8 Komponenten finden, bei welchen die Werte von $d\lambda / \lambda^2$ in ganzzahligen Verhältnissen stehen, ferner, daß sich die gleichen Werte von $d\lambda / \lambda^2$ mehrfach bei verschiedenen Linien wiederholen.

Kn.

72. **R. W. Wood und H. W. Springsteen.** *Die magnetische Drehung des Natriumdampfes* (Phys. Rev. **21**, S. 41—51. 1905). — Eine Röhre mit Na-Dampf wird in den durchbohrten Polen eines Elektromagneten aufgestellt, und die magnetische Drehung in der Nähe der *D*-Linie gemessen. — Eine ausgedehntere Untersuchung durch den ersten Verf. ist indessen publiziert worden (vgl. Beibl. **30**, S. 1209).

L. H. Siert.

73. **W. D. Harris.** *Drehung und elliptische Polarisation erhalten durch Eisenlamellen in einem Magnetfelde* (Phys. Rev. **24**, S. 337—348. 1907). — Die dünnen Eisenschichten, die durch Kathodenzerstäubung auf dünnen Glasplatten erzeugt

wurden, zeigten in einem Magnetfelde von 7000 C.G.S. im durchgehenden Lichte Drehungen, und zugleich elliptische Polarisation. Die Drehung war am violetten Ende des Spektrums unbedeutend und nahm mit der Wellenlänge zu, mit einer nach der λ-Achse konkaven Rotationskurve. Die Elliptizität war ebenfalls im Violett unmerklich und zeigte bei etwa 550 $\mu\mu$, an der Stelle der kleinsten Absorption, ein Maximum. Einen großen Einfluß hatte das Gas, welches bei der Erzeugung der Platten anwesend war. Wasserstoff gab die wirksamsten Platten, Stickstoff weniger wirksame, und mit Sauerstoff wurden Platten erhalten, die keine Drehung zeigten. Daß dieses durch Oxydierung erklärt werden muß, folgt aus dem allmählichen Zurückgang nach längerem Aufbewahren der in H hergestellten Platten. — Die Elliptizität nimmt mit der Feldstärke anfangs geradlinig zu, von etwa 9000 C.G.S. an bleibt sie aber fast konstant und zeigt also ähnliches Verhalten, wie es Kundt für die Drehung beobachtete. — Auch das reflektierte Licht wurde auf Elliptizität untersucht, welche unmerklich war. — Nickel- und Kobaltplatten, auf ähnliche Weise hergestellt, zeigten keine elliptische Polarisation im durchgehenden oder im reflektierten Lichte. L. H. Siert.

74. ***F. Paschen.*** *Über die absolute Messung des Zeemaneffektes* (Physik. ZS. 8, S. 522—533. 1907). — Eine genaue Messung der magnetischen Spaltung einer Cd-Linie (4678) und einer Zn-Linie (4686) liefern für $K = \Delta\lambda / \lambda^2 H \times 10^4$ den Wert 1,901 für Feldstärken von 3500 bis 35000 Gauss. Die Aufspaltung ist die zweifache der als „normale Triplets" bezeichneten Linien. Die Anwendung der einfachen Lorentzschen Theorie gibt $e/m = 1{,}791 \times 10^7$. L. H. Siert.

75. ***A. Cotton und H. Mouton.*** *Über die magnetooptischen Eigenschaften von Kolloiden und heterogenen Flüssigkeiten* (Ann. chim. phys. (8) **11**, S. 145—203. 1907). — Diese Arbeit enthält eine Zusammenfassung und Erweiterungen früherer Untersuchungen (vgl. Beibl. **30**, S. 119, 703, 1050). Besonders zu erwähnen sind Messungen an einem 25 Jahre alten Präparat von Bravaisschem Eisen, welches bei kleinen Feldstärken eine positive Doppelbrechung zeigt, die bei 4000 Gauss null, und

bei großen Feldstärken sehr stark negativ wird. Die Annahme von Schmauss, welche die Erscheinung durch die Wirkung schwebender Teilchen erklärt, wird unterstützt durch die Beobachtung, daß diese Teilchen sich abfiltrieren lassen, wobei das Residuum stark aktiv ist, und auch durch Untersuchung der verschiedenen Schichten, die sich in der Flüssigkeit nach einigen Monaten bei ruhigem Stehen bilden. Um die Umkehrung der Erscheinung zu erklären, wird weiter die Annahme gemacht, daß zwei Arten dieser Teilchen existieren mit entgegengesetzten Eigenschaften. Eine ultramikroskopische Untersuchung gibt den Zusammenhang zwischen der Doppelbrechung und der Größe der schwebenden Teilchen. Daß Flüssigkeiten mit kleinen Teilchen nicht aktiv sind, wird dadurch erklärt, daß die Brownschen Bewegungen die Orientierung verhindern.

L. H. Siert.

76. ***A. Cotton und H. Mouton.*** *Neue optische Eigenschaft (magnetische Doppelbrechung) gewisser organischer, nicht kolloidaler Flüssigkeiten* (C. R. 145, S. 229—230. 1907; Soc. franç. de Phys. No. 268, S. 3—5. 1907). — Die früheren Beobachtungen der magnetischen Doppelbrechung ergaben immer einen Zusammenhang zwischen dieser Erscheinung und der Größe suspendierter ultramikroskopischer Teilchen. Jetzt aber wird die Erscheinung (positive Doppelbrechung) beobachtet an Flüssigkeiten, die solche Teilchen nicht enthalten. Es sind Nitrobenzol und andere Verbindungen derselben aromatischen Reihe. Bei Verbindungen der Fettreihe war die Doppelbrechung niemals zu beobachten. Schwefelkohlenstoff zeigte eine geringe negative Doppelbrechung.

L. H. Siert.

77. ***H. Kauffmann.*** *Die Beziehungen zwischen Fluoreszenz und chemischer Konstitution* (Samml. chem. u. chem.-techn. Vortr. 11, Heft 1 u. 2. Stuttgart, Enke, 1906). — Es werden ausführlich die bisher vorliegenden Forschungsergebnisse mitgeteilt und diskutiert. Die Einzelheiten sind wesentlich von chemischem Interesse. K. D.

78. ***J. Schorstein.*** *Über den Chemismus des Sehens* (Ber. z. Förd. d. phys. u. chem. Unt. 2, S. 135. 1907). — Der Verf. sucht den „Verdunkelungsstrom“ zu deuten, den — ganz

analog dem „Belichtungsstrom“ — die Versuche von Ishihara (Pfl. Arch. 1905) ergaben. Von dem Auftreten einer E.M.K. kann auf eine Ionenreaktion geschlossen werden. Es werden bei Belichtung Elektronen fortgeschleudert und der osmotische Druck wird erhöht. Bei Verdunkelung wird dieser Prozeß rückgängig gemacht, entsprechend der Heringschen Auffassung der Dissimilation und Assimilation. Der Verf. benutzt ein chemisches Bild, um die Verhältnisse genauer zu deuten. Daß die Schwingungen des Lichtäthers Ionen bilden und reversible photochemische Prozesse hervorbringen können, ist bereits bekannt.

W. G.

79. ***P. G. Nutting.*** *Die vollständige Form des Fechnerschen Gesetzes* (B. B. of Stand. 3, S. 59. 1907). — Da für den Gesichtssinn die genauesten quantitativen Bestimmungen möglich sind, so versucht der Verf. in Anlehnung an die in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie (1888, S. 917—932) veröffentlichten Versuche von A. König und E. Brodhun eine geeignete Funktion auf synthetischem Wege zu ermitteln, die innerhalb weiter Grenzen der Unabhängigen den Zusammenhang zwischen Reiz und Empfindung wiedergibt. Danach ist das Verhältnis des Zuwachses (dL) zum ganzen Reiz (L) nicht eine Konstante, wie Fechner meint, sondern eine Funktion P dieser Reizstärke. Der Verf. nennt sie die photometrische Funktion und bestimmt ihre Form zu ($a + b e^{-z}$), wo a und b Konstanten, e die natürliche Basis und z eine Funktion der Intensität L ist. Danach wird dann auch die „Empfindlichkeit“ des Auges als Funktion der Reizstärke mathematisch formuliert. Sensibility (Empfindlichkeit) wird als erste Ableitung der „sensation“ (Empfindung) aufgefaßt. Daher gibt das Integral der obigen Funktion die Empfindung als Funktion des Reizes.

W. G.

H. und P. Krüss. *Photometrierstative für hängendes Gasglühlicht* (J. f. Gasbel. 50, S. 1017—1019. 1907).

P. G. Nutting. *Ein Taschenspektrophotometer* (Bull. of the Bureau of Standards Washington 2, No. 2, S. 317—318. 1906).

G. F. Stradling. *Bericht über die Literatur der N- und N_1-Strahlen, der physiologischen Strahlen und der schwarzen Emission; mit einer Bibliographie* (S.-A. 57 S. Journ. Frank. Institute. Juli, August, September 1907).

Elektrizität und Magnetismus.

80. ***T. H. Havellock.*** *Die elektrische oder magnetische Polarisation eines dünnen Zylinders endlicher Länge in einem gleichförmigen Felde* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 31—42. 1907). — Nach der Methode der sukzessiven Influenzen von Beer wird das induzierte Potential berechnet, welches entsteht, wenn ein endlicher Kreiszylinder der Länge $2l$ und des Durchmessers $2a$ in ein Feld gebracht wird, das parallel der Zylinderachse gerichtet ist. Es werden Reihen nach Potenzen von $(\mu - 1)/\mu$ mit Hilfe Besselscher Funktionen berechnet. Da die Magnetisierung nicht konstant ist, kann nur der Mittelwert angegeben werden. Vernachlässigt man die vierten Potenzen von $1/m$, wo $m = (l/a)$ ist, so ergibt sich für diesen Mittelwert, der bei magnetometrischen Methoden in Betracht kommt,

$$J_m = \varkappa H \left\{ 1 - \frac{\mu - 1}{\mu} \left(\frac{4}{3\pi m} - \frac{1}{8 m^2} \right) + \left(\frac{\mu - 1}{\mu} \right)^2 \frac{1}{48 m^3} \right\},$$

während für die Magnetisierung im mittleren Querschnitt, welche für ballistische Messungen in Frage kommt,

$$J_c = \varkappa H \left\{ 1 - \frac{2\pi\varkappa}{m^2} + \pi\varkappa \left(3 + \frac{23}{2} \pi\varkappa \right) \frac{1}{m^4} \right\}$$

gefunden wird. Daraus berechnet sich der Entmagnetisierungsfaktor für langgestreckte Formen, er ist $16/3\mu m$ bez. $2\pi/m^2$ für magnetometrische bez. ballistische Messungen.

Ferner ist das Drehmoment auf einen Stab berechnet, der schief zur Feldrichtung hängt, sowie die Größe

$$J_m / J_c = 1 - \left(\frac{\mu - 1}{\mu} \right) \frac{4}{3\pi m},$$

welche bei der Frage nach der „Poldistanz“ des magnetisierten Stabes eine Rolle spielt. Gans.

81. ***J. C. Mc. Lennan.*** *Über die magnetischen Eigenschaften der Heuslerschen Legierungen* (Phys. Rev. 24, S. 248—249. 1907; Electrician 59, S. 844—845. 1907). — In den letzten Jahren angestellte Untersuchungen von Dawes, Mc. Taggart und Robertson und Miss L. B. Johnston über Magnetostriktion und Permeabilität Heuslerscher Legierungen

haben ergeben, daß sich dieselben kurz nach ihrer Herstellung in einem außerordentlich unstabilen Zustande befinden; aus ihrem veränderlichen magnetischen Verhalten ist zu schließen, daß sich die Struktur der Legierungen mit der Zeit wesentlich ändert; abwechselnde Magnetisierung und Entmagnetisierung, sowie Temperaturänderungen haben dieselbe Wirkung.

Von Stäben, welche bei gleichem Gehalt an Mangan verschiedene Mengen Aluminium enthielten, wiesen in einem starken magnetischen Felde diejenigen die stärkste Verlängerung auf, in welchen die beiden Metalle im Verhältnis ihrer Atomgewichte enthalten waren.

Der Verf. schließt sich der Meinung Hills (Beibl. 30, S. 1047) an, daß die magnetischen Eigenschaften der Legierungen bei Zimmertemperatur hauptsächlich durch die Temperatur bedingt sind, welche sie vor der Abkühlung besaßen, und daß die magnetischen Eigenschaften bei verschiedenen Temperaturen eingehend studiert werden können, wenn die Proben nach passender Erhitzung auf die gewünschte Temperatur plötzlich abgekühlt werden. W. H.

82. **W. Broniewski.** *Beziehungen zwischen der Variation des elektrischen Widerstandes und der Dilatation der festen einatomigen Stoffe* (J. Chim. phys. 4, S. 285—310. 1906). — Nach Matteucci und De la Rive nimmt der elektrische Widerstand beim Schmelzen ab bei den Stoffen, die wie Bi und Sb unter Kontraktion schmelzen, und wächst bei den anderen. Der Verf. sucht daher eine Beziehung zwischen Dilatation und Widerstand aufzustellen. — Zunächst wird das Zahlenmaterial der Dilatation zusammengestellt und diskutiert; dabei ergeben sich folgende Schlüsse.

„Für die festen Monoatomaren ist der Ausdehnungskoeffizient proportional der Summe der absoluten Schmelztemperatur und der absoluten Temperatur des Stoffes.“ (Unter den Metallen werden Bi, Sb, In, Th, Fe, Ni als polyatomar angesehen, die beiden letzten oberhalb 830° bez. 370° jedoch als monoatomar.)

„Die Zunahme des Atomvolumens vom absoluten Nullpunkt bis zur Schmelztemperatur ist dieselbe für die einfachen monoatomaren Stoffe, desgleichen die Zunahme des Atomvolumens beim Schmelzprozeß.“

„Beim Übergange vom festen Zustande zum flüssigen verbraucht ein Mol monoatomaren Stoffes in Form von latenter Wärme eine seiner absoluten Schmelztemperatur proportionale Energiemenge.“

„Wenn die Druckempfindlichkeit des Schmelzpunktes eine konstante Größe ist, so ist diese dieselbe für feste Monoatomare.“

Die dann folgende Besprechung des elektrischen Widerstandes beginnt mit dem Satze: „Der Widerstand der festen Monoatomaren variiert proportional dem freien Raume zwischen den Teilchen“. Aus den aufgestellten und an vorhandenem Zahlenmaterial verifizierten Beziehungen ergibt sich, daß die Darstellung der Tatsachen einfacher wird, wenn man Masse und Volum in molekularem (wohl molarem? Ref.) Maße, die Temperatur in Bruchteilen der Schmelztemperatur mißt, als wenn die Maßgrößen vom Charakter des Stoffes nicht abhängen.
K. D.

83. **W. Broniewski.** *Elektrischer Widerstand und Dilatation der Metalle. 2. Abhandlung* (J. Chim. phys. 5, S. 57—80. 1907). — In der ersten Abhandlung (J. Chim. phys. 4, S. 285. 1905) war der Verf. zu dem Schluß gekommen, daß Eisen und Nickel, die den damals entwickelten Formeln nicht gehorchen, abnorme Konstitution haben und vermutlich polyatomar sind, bei 830° resp. 370° aber molekulare Umwandlungen erleiden. Er vergleicht nunmehr die elektrische Leitfähigkeit und Thermokraft, spezifische Wärme und Dilatation solcher Stoffe, die als monoatomar befunden worden waren, mit dem Verhalten der beiden Metalle und findet, daß bei beiden auch diese Eigenschaften abnorme Werte an jenen „kritischen Punkten“ annehmen.

Im ganzen wird der Schluß gezogen, daß einige Metalle monoatomar sind, von den polyatomaren einige wie Bi, Sb, Zn, Tl bis zum Schmelzpunkte polyatomar bleiben, andere, wie Fe, Ni und wahrscheinlich auch Co, erst bei hoher Temperatur zerfallen.
K. D.

84. **W. Guertler.** *Über die elektrische Leitfähigkeit der Legierungen. II. Der Zusammenhang zwischen der Konstitution und dem Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit* (ZS. f. anorg.

Chem. 54, S. 58—88. 1907). — Die Angaben über die Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit von Legierungen sind gegenwärtig noch wenig zahlreich, gestatten aber doch eine der früher (Beibl. 31, S. 424) durchgeführten analoge Behandlung. Man kann den Koeffizienten entweder auf die Leitfähigkeit oder auf den Widerstand beziehen. Der Verf. benutzt zum Vergleiche meistens die Größe P_a, die prozentuale Abnahme der Leitfähigkeit von 0° bis 100°. Für reine Metalle sollte sein $P_a = 26,80965$; in der Tat schwanken die experimentellen Ergebnisse zwischen 27 und 31.

Legierungen ohne Mischkristalle haben den gleichen Temperaturkoeffizienten wie reine Metalle, ausgenommen sind magnetische Legierungen.

Binäre Legierungsreihen mit Mischkristallen lassen an ihren Temperaturkoeffizienten die gleichen Regelmäßigkeiten und Beziehungen zur Konstitution erkennen wie an den Leitfähigkeitskurven für konstante Temperatur.

Es folgt ferner aus einer schon von Matthiessen aufgefundenen Beziehung, daß der Temperaturkoeffizient einer beliebigen Legierung, multipliziert mit dem Verhältnis der nach der Mischungsregel berechneten und der tatsächlich gefundenen Leitfähigkeit, eine konstante Größe ist. Dieser Satz findet Bestätigung an Resultaten späterer Zeit.

Der Widerstand von Legierungen mit Mischkristallen läßt sich in zwei Teile zerlegen. Der eine davon ist mit der Temperatur variabel wie der Widerstand von Legierungen ohne Mischkristalle, der andere ist durch das Auftreten der Mischkristalle verursacht und von der Temperatur unabhängig. Es tritt also lediglich infolge der Bildung von Mischkristallen ein Widerstand additiv zu dem anderen Widerstande hinzu. Analog diesem „Mischkristallwiderstande“ tritt in Fällen, wo Metallverbindungen entstehen, ein „Verbindungswiderstand“ auf. (Es läßt sich vermuten, daß hier eine Beziehung zur Sprödigkeit der Legierungen besteht. Ref.)

Zum Schlusse wird eine Berichtigung des in der früheren Abhandlung diskutierten Diagramms für Gold–Zinnlegierungen gegeben. K. D.

---

85. **R. Lorenz und W. Ruckstuhl.** *Untersuchungen über die Wanderung der Ionen bei der Elektrolyse eines geschmolzenen Salzpaares* (ZS. f. anorg. Chem. 52, S. 40—47. 1906). — Die Verf. machten Überführungsversuche durch Elektrolyse von geschmolzenen, verschieden zusammengesetzten Mischungen von $PbCl_2 + KCl$. Die Methode war genau die gleiche wie bei wässerigen Lösungen. Als Kathoden- und Anodenraum dienten zwei Diaphragmenzylinder; sie tauchten in dieselbe Schmelze, mit der sie gefüllt waren, und wurden vor und nach der Elektrolyse mit Inhalt gewogen, dann wurde der Inhalt analysiert; auch die Zwischenlösung wurde daraufhin untersucht, ob ihre Zusammensetzung konstant geblieben war. Die Wägung machte einige Schwierigkeiten, die die Verf. aber durch sinnreiche Arbeitsweise überwanden. Aus den Versuchen läßt sich die wahre Überführungszahl nicht berechnen, weil das Pb jedenfalls zum größten Teil an das Anion gebunden ist, weil wahrscheinlich mehrere Komplexsalze vorhanden sind, $2PbCl_2KCl$ und $PbCl_2 2KCl$, und weil ein Teil des Pb auch als Kation mit zur Kathode wandert. Wohl läßt sich aber aus den gemessenen Verlusten des Kathodenraums an Pb schließen, daß das Pb zu um so größerem Prozentsatz als Komplex gebunden ist, je verdünnter die Schmelze an $PbCl_2$ ist, und daß in reinen $PbCl_2$-Schmelzen die $Pb^{\cdot\cdot}$-Ionen als Kationen fungieren, während in Schmelzlösungen mit wenig $PbCl_2$ fast ausschließlich $K^{\cdot}$-Kationen vorhanden sind.

H. D.

---

86. **G. Carrara.** *Elektrochemie der nicht wässerigen Lösungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 6, Heft 10, S. 268—291. 1906). — In dieser Abhandlung, wo die wichtigsten Resultate der zahlreichen bekannten Untersuchungen des Verf. und der anderen Forscher über diesen interessanten Gegenstand zusammengefaßt werden, werden zuerst die Fragen des Ursprunges der elektrolytischen Dissoziation diskutiert.

Nach dem Verf. muß der Grund des Dissoziationsvermögens nicht nur in den physikalischen Eigenschaften des Lösungsmittels, sondern auch in den chemischen Wechselwirkungen zwischen Lösungsmittel und gelöster Substanz gesucht werden. Diese letzteren bewirken die Verbindung des Lösungsmittels mit den Bruchstücken der Molekeln der gelösten Substanz, die

dann die Ionen bilden werden. Und diese chemischen Reaktionen bereiten so die Dissoziation vor und liefern die dazu nötige Energie. Das dielektrische Vermögen verhindert nun, daß die entstandenen Ionen sich dann wieder zusammenvereinigen. Der Verf. weist darauf hin, daß durch seine Auffassungsweise die verschiedenen Hypothesen, die zur Erklärung der Entstehung der elektrolytischen Dissoziation angenommen wurden, miteinander in Einklang gebracht werden können.

Der Verf. bespricht dann das chemische Wesen der Ionen und erwägt die elektrochemischen Gesetze (Faradaysches und Kohlrauschsches Verdünnungsgesetz, Überführungszahlen, Molargewichte, Dissoziationsgrad, Lösungsdruck) bei den nicht wässerigen Lösungen und das verschiedene Verhalten der gelösten Substanz bei der Änderung des Lösungsmittels. Er kommt zum Schluß, daß auf Grund der eigenen Versuche und derjenigen von anderen Forschern kein wesentlicher Unterschied zwischen den wässerigen und nicht wässerigen Lösungen existiert. Endlich zeigt der Verf., wie mit Berücksichtigung der Ursachen, welche den Dissoziationsvorgang beeinflussen, mit Hilfe der Dissoziationstheorie auch die Ausnahmen, welche anscheinend vorkommen, erklärt werden können.

A. Chilesotti.

---

87. ***A. Leduc und Labrouste.*** *Elektrolyse sehr verdünnter Lösungen von Silbernitrat bez. -oxyd; das Silber als Alkalimetall* (C. R. 145, S. 55—58. 1907). — Silberoxyd ist in Wasser etwas löslich und zeigt alkalische Reaktion (rötet Phenolphtalein). Elektrolysiert man eine solche Lösung zwischen Platinelektroden mit einer Spannung von 10 bis 20 Volt, so erscheint um die Kathode eine braune Wolke, vielleicht Ag_4O, und die Lösung wird deutlich alkalisch; an der Kathode entwickelt sich Wasserstoff, nur an den Kanten, wo die Stromdichte am größten, erscheint etwas Silber. Wird eine Silberanode angewendet, so umgibt sie sich mit einer blauschwarzen Wolke, die sich unter Gasentwickelung in der Flüssigkeit auflöst; dieses Produkt ist also ein Peroxyd, wahrscheinlich Ag_2O_3. Bei Verwendung einer Quecksilberkathode ist die H-Entwickelung schwächer, doch entspricht die im Hg abgeschiedene Ag-Menge bei weitem nicht dem Faradayschen Gesetz. In äquimolekularen sehr verdünnten Mischungen von

Silbernitrat und Silberoxyd entsteht an der Kathode kein Wasserstoff, sondern Ammoniak:

$$2\,AgNO_3 + 10\,H = NH_4NO_3 + Ag_2 + 3\,H_2O\,.$$

Verdünnteste Lösungen von Silberoxyd, -nitrat oder -sulfat entwickeln an der Kathode kein Silber, nur Wasserstoff, und die Lösung reagiert dort alkalisch. Daß diese Wirkung auf das Phenolphtalein nicht allein vom Wasser herrührt, das sehr schwer ganz salzfrei erhalten wird, wurde durch einen besonders peinlich ausgeführten Versuch gezeigt: Durch Destillation verdünnter Schwefelsäure wurde ein schwach saures Wasser erhalten, das bei Elektrolyse mit 20 Volt unter Einschaltung eines paraffinierten Soxhletschen Filters als Diaphragma an der Kathode nicht alkalisch wurde; Zusatz einer Spur Silberoxyd oder -nitrat bewirkte sofort deutliche Rotfärbung des Phenolphtaleins.

Danach verhält sich also elektrolytisch abgeschiedenes Silber wie ein Alkalimetall: es wirkt auf Wasser ein unter Wasserstoffentwickelung und Bildung eines löslichen Hydroxyds (wohl AgOH). Dagegen ist das in Quecksilber aufgefangene Metall auf Wasser unwirksam. Koe.

88. ***A. Thiel und A. Windelschmidt.*** *Periodische Erscheinungen bei der Elektrolyse von Nickelsalzen* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 737. 1906; 13, S. 317—325. 1907). — Bei der Elektroanalyse von Nickelsalzlösungen nach der Ammoniakmethode oder der Classenschen Oxalatmethode beobachteten die Verf. regelmäßige Schwankungen der Badspannung und damit der Stromstärke, die lebhaft an die von Küster (ZS. f. anorg. Chem. 46, S. 113. 1905) bei der Elektrolyse von Polysulfidlösungen beobachteten periodischen Erscheinungen erinnern. Zur Registrierung dieser „Schwingungen“ haben die Verf. mit einfachsten Laboratoriumsmitteln ein Hitzdrahtinstrument konstruiert, dessen Schreibhebel (eine dünne Glaskapillare mit Spitze aus steifem Papier) auf einer rotierenden berußten Trommel zeichnete.

Die Schwingungen sind in Oxalatlösung regelmäßiger und auch leichter reproduzierbar als in ammoniakalischer Sulfatlösung, da ihr Zustandekommen in letzterer von gewissen Zu-

fähigkeiten abhängig zu sein scheint. Die Temperatur des Bades scheint ohne Einfluß auf die Amplitude der Schwankungen zu sein, wohl aber wird die „Wellenlänge" mit steigender Temperatur kürzer. Von der Stromstärke ist die Amplitude nur bei Oxalatlösungen abhängig, z. B. betrug sie bei 0,5 Amp. 0,25 Volt, bei 3,7 Amp. nur 0,15 Volt. In ammoniakalischer Lösung betrugen die Spannungsdifferenzen 0,1 bis 0,2 Volt, selten 0,41 Volt.

Die Ursache der Spannungsschwankungen liegt unzweifelhaft in der anodischen Bildung und Wiederauflösung eines Hydrats von Ni_2O_3.

Daß der Sitz der periodischen Änderungen nur an der Anode anzunehmen ist, wurde durch direkte Potentialmessungen erwiesen; über das dabei angewandte Verfahren will einer der Verf. demnächst eingehend berichten. Das Kathodenpotential zeigte sich konstant bis auf 0,01 bis 0,02 Volt, das Anodenpotential verschob sich während einer Schwingung um den vollen Betrag der Badspannung.

Der Mechanismus der Reaktionen ist aber wegen der komplexen Natur der Salze nicht leicht aufzuklären. In ammoniakalischer Lösung ist Ni vorwiegend als komplexes $Ni(NH_3)_x^{\cdot\cdot}$-Ion vorhanden, nur in sehr geringer Konzentration als $Ni^{\cdot\cdot}$; letzteres oxydiert sich anodisch zu $Ni^{\cdot\cdot\cdot}$, das sich als Hydroxyd abscheidet. Dieses reagiert mit Ammoniak unter Reduktion zu $Ni^{\cdot\cdot}$ und Entwickelung von Stickstoff. Das Phänomen tritt erst auf, wenn die Elektrolyse fast beendigt ist, wenn nämlich der Gehalt der Lösung an Ammoniak infolge anodischer Oxydation zurückgegangen ist. Die letzten Schwingungen erfolgen sehr langsam, entsprechend einerseits der großen Verdünnung der Lösung, andererseits der zunehmenden Beständigkeit des äußerst dünnen Oxydüberzuges.

Bezüglich des Reaktionsverlaufes bei den Potentialschwankungen in Oxalatlösung lassen sich kaum feste Vermutungen machen. Vielleicht spielt das aus Ammonoxalat elektrolytisch und hydrolytisch entstehende Ammoniak eine Rolle.

Koe.

89. **M. Gouy.** *Über die elektrokapillare Funktion* (Ann. chim. phys. 8, S. 291—363. 1906). — In der vorliegenden Arbeit wird an der Hand eines umfangreichen Versuchsmaterials systematisch untersucht, in welcher Weise Zusatz organischer Stoffe die Elektrokapillarkurve des Quecksilbers bei 18° beeinflußt. Die große Quecksilberoberfläche wird mit einer leitenden Flüssigkeit — meist wird äquivalentnormale Na_2SO_4-Lösung verwendet — überdeckt und als Abszisse die Potentialdifferenz zwischen Meniskus und großer Quecksilberoberfläche, als Ordinate die elektrokapillare Steighöhe graphisch aufgetragen (Normalkurve). Während man ohne Zusatz fast eine Parabel erhält, wird durch den Zusatz von organischen Stoffen die Elektrokapillarkurve in verschiedenartiger Weise verändert: Die Kurve kann der Normalkurve ähnlich sein, sie kann symmetrisch oder asymmetrisch gebaut sein, der Gipfel der Kurve kann schräg oder gerade abgeschnitten sein etc.; in allen Fällen wird aber eine Verminderung der Steighöhe durch den Zusatz bewirkt. — Die Aktivität der *Kohlenwasserstoffe* und der *einwertigen Alkohole* ist bedeutend, d. h. die Kurve wird durch diese Stoffe sehr stark erniedrigt. Je mehr das Molekulargewicht zunimmt, um so stärker wird die Aktivität. (Dieses Gesetz findet sich bei den anderen Stoffen wieder und gilt ganz allgemein.) Auf der rechten Seite sind diese Kurven schräg abgeschnitten; in dem Maße, wie das Molekulargewicht des zugesetzten Stoffes wächst, vermindert sich die Neigung, so daß bei den höchsten Alkoholen die Normalkurve durch eine fast horizontale Linie scharf abgeschnitten erscheint. *Glykole* sind nicht so aktiv als die entsprechenden Alkohole. *Glyzerin* und die *mehrwertigen Alkohole* sind wenig aktiv, die Aktivität der *Kohlehydrate* ist etwas stärker. Bei den *Phenolen* findet man meist Kurven, die auf der linken Seite schräg abgeschnitten sind. Die Einwirkung von *Estern* und *Nitrilen* ist derjenigen von einwertigen Alkoholen gleich. Zusatz von *Aldehyden* drückt die rechte Seite der Kurve noch stärker herab als Zusatz von Alkoholen; *Ketone* und *Halogenderivate* rufen verschiedenartige Wirkungen hervor. Durch Zusatz von *Fettsäuren* erhält man auf der rechten Seite schräg abgeschnittene Kurven, jedoch ist die Neigung hier geringer als bei den entsprechenden Alkoholen. Die *Aminosäuren* zeigen sehr geringe Aktivität; die *aromatischen*

Säuren verhalten sich meist wie die Phenole. Verschiedenartige Wirkungen rufen *Glukoside* hervor, unter diesen ist das Amygdalin einer der aktivsten organischen Stoffe. R. L.

---

90. ***M. Gouy.*** ***Über die elektrokapillare Funktion*** (Ann. chim. phys. 9, S. 75—139. 1906). — III. Im ersten Kapitel wird das Verhalten der starken organischen Basen untersucht, Tetramethyl- und Tetraäthylammonium für sich und mit verschiedenen Säuren, Cholin, Neurin, Tetramethylarsonium, Triäthylsulfin. Die Stoffe zeigen — mit Ausnahme von den Bromiden — größte Analogie, die Kurven sind regelmäßig, das Maximum wird wenig herabgedrückt; die Aktivität steigt, sofern es sich um vergleichbare Stoffe handelt, stark mit dem Molekulargewicht. Die im zweiten Kapitel untersuchten mittelstarken und schwachen Basen — aliphatische Amine, Piperazin, Kaffeïn, Guanidin — wurden in Na_2SO_4-Lösung, ihre Salze in Säurelösung untersucht. Die Sulfate und Phosphate erniedrigen das Maximum sehr viel weniger als die jeweiligen, stark aktiven freien Basen; eine Ausnahme zeigt sich beim Kaffeïn. Von den im dritten Kapitel behandelten Basen der aromatischen Reihe zeigen Anilin und seine Homologen charakteristische, unter sich analoge Formen. Die Benzylaminkurve nähert sich der der fetten Amine. Die Salze sind wiederum weniger aktiv als die freien Basen. — Die verschiedenen Ammoniumsalze ähneln durchaus den Alkalisalzen. — Im fünften Kapitel werden mittels Methyl- und tertiärem Butylalkohol, Rohrzucker, Harnstoff, Aceton, Pyridin Versuche angestellt, wie sich das Maximum mit der Konzentration verschiebt. Geht man von der Konzentration Null aus, so sinkt bei stark aktiven Stoffen das Maximum zunächst rasch, dann langsamer; bei den weniger aktiven Stoffen erfolgt die Depression des Maximums lange Zeit hindurch nahe proportional der Konzentration. Beim Pyridin liegen die Verhältnisse komplizierter (infolge der Bildung des Trihydrats $C_6H_5N.3H_2O$). Sodann wurden eine große Anzahl von Körpern mit *geringem* Wasserzusatz untersucht und es wurde gefunden, daß das Maximum viel tiefer liegt als bei den wässerigen Lösungen, daß jedoch die Unterschiede von einem Körper zum anderen viel geringer sind. Die stärksten Depressionen liefern die Basen

der aromatischen Reihe. — Ein Zusatz von anorganischen Stoffen zu verdünnten Lösungen organischer Stoffe (Alkohole, Zuckerarten) erhöht die Wirksamkeit der aktiven Stoffe. — Temperaturänderungen beeinflussen ebenfalls das Maximum; wird die Temperatur erhöht, so nimmt für Wasser und schwach aktive Stoffe das Maximum in gleicher Weise ab, Kaffeïn, Resorzin, Amygdalin zeigen jedoch ein Wachsen des Maximums mit steigender Temperatur. R. L.

---

91. ***M. Chanoz.*** *Über das elektrische Phänomen in den Konzentrationen nach symmetrischen Flüssigkeitsketten, bewirkt durch die Bildung einer frischen Berührungsfläche* (C. R. **141**, S. 759—761. 1905). — Der Verf. bedient sich derselben Versuchsanordnung wie bei seiner frühreren Arbeit (C. R. **140**, S. 1024. 1905; Beibl. **30**, S. 1167). Eine E.M.K. ergab sich, wenn Elektrolytengemische oder hydrolytisch gespaltene Salze anderen Konzentrationen derselben oder reinem Wasser gegenübergestellt wurden; auch verschiedene Säuren gegeneinander, Salze und Basen oder Säuren und Elektrolyte, die miteinander kolloidale Niederschläge bilden, zeigten eine Potentialdifferenz. K. N.

---

92. ***J. Walker.*** *Bemerkung zur Theorie der amphoteren Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. **56**, S. 574—575. 1906). — Der Verf. wendet sich gegen eine Kritik Lundéns (vgl. Beibl. **31**, S. 908) gegen die Walkersche Theorie der amphoteren Elektrolyte. H. D.

93. ***J. Guyot.*** *Über die Theorie von Nernst und die Flüssigkeitsketten mit gleichen Enden* (C. R. **144**, S. 832—834. 1907). — Der Verf. erweitert die Plancksche Formel für die Potentialdifferenz einer Flüssigkeitskette auf den Fall, daß die gelösten Salze nicht binär, sondern ternär sind. Es berechnen sich dann für die von ihm gemessenen Kombinationen Flüssigkeitspotentialdifferenzen von 0,5 bis 7 Millivolt. Diese Zahlen ergibt ungefähr auch das Experiment. K. D.

94. ***Wiechmann.*** *Das „Delef"-Element* (Elektrochem. ZS. **14**, S. 69—74. 1907). — Dem neuen Primärelement (Kupferoxyd — Ätznatronlauge — Zink) werden folgende Vorzüge nachgerühmt: Dauerhaftigkeit und vollkommene Regenerations-

fähigkeit der Kupferoxydplatten, hoher Nutzeffekt, geringer Materialverbrauch gegenüber dem Meidinger-Element, große Kapazität und Konstanz bei Dauerbeanspruchung; dementsprechend wird es zu vielseitiger Anwendung empfohlen.

Die auf S. 70 gegebene theoretische Erklärung der Wirkungsweise des Elementes kann der Ref. nicht anders als recht phantastisch nennen: „Bei Stromentnahme zersetzt der elektrische Strom den Elektrolyten Natronlauge und bildet das Anion Natriumbioxyd (Na_2O_2) und das Kation Wasserstoff (H_2); etc.“

In welchen Punkten sich das „Delef“-Element in seiner Herstellungsweise von ähnlichen Erfindungen unterscheidet, z. B. vom Wedekind-Element (D.R.P. No. 163125), läßt sich aus den Ausführungen des Verf. nicht ersehen. Koe.

95. ***M. Wildermann.*** ***Über lichtelektrische galvanische Zellen. — Die chemische Statik und Dynamik reversibler und irreversibler Systeme unter dem Einfluß von Licht. Zweite Mitteilung*** (Proc. Roy. Soc. 77, S. 274—276. 1906; vgl. Beibl. 27, S. 552 u. **31**, S. 619). — Ein in zwanzig Punkten zusammengefaßter Auszug aus den Arbeiten des Verf. H. Kffn.

96. ***S. Sano.*** ***Theorie der Thermoelektrizität*** (Tokyo K. 4, S. 2—26. 1907). — Ausgehend von der Annahme, daß der Zustand jedes der Betrachtung zugrunde gelegten Metalls durch Koordinaten bestimmt ist, die zur Definition des Zustandes eines Fluidums dienen, und daß die elektrische Leitung in Metallen auf Konvektion zurückgeführt werden könne, leitet der Verf. zunächst Formeln für den elektrischen Leitungsstrom und den Energiefluß in einem System beliebig vieler Bestandteile ab. Er bezieht sich dabei teilweise auf früher mitgeteilte Untersuchungen des Gleichgewichts von Flüssigkeiten in elektromagnetischen Feldern. Die Formeln wendet er auf gewisse, gedachte, einfache Thermokreise mit vorgegebener Temperaturverteilung an und zeigt erstens, daß man auf einen Widerspruch mit der Erfahrung stößt, wenn man, wie von manchen Physikern geschehen ist, die der Stromstärke proportionale Wärmeabsorption durch den Thermostrom aus dem umgebenden Medium als reversiblen thermischen Prozeß be-

handelt. Weiter berechnet er den Peltiereffekt bei Betrachtung eines anderen Beispiels; mit Hinzunahme des zweiten Hauptsatzes gewinnt er die Boltzmannsche Formel für den Ausdruck: $\Theta(dE/d\Theta) - \Pi$, woraus im Gegensatz zu Lecher nicht das Verschwinden von $dE/d\Theta$ und Π bei gleicher Temperatur gefolgert werden kann, wenn auch andererseits nicht daraus zu schließen ist, daß die Thomson-Clausiussche Gleichung: $\Pi = \Theta(dE/d\Theta)$ unmöglich ist. S. V.

97. **E. Lecher.** *Bestimmung des Peltiereffektes Konstantan–Eisen bei 20° C.* (Wien. Ber. 115, IIa, S. 1505–1520. 1906). — Es wird in dieser Arbeit zum erstenmal die Unabhängigkeit des absoluten Wertes des Peltiereffektes von der Stromrichtung experimentell nachgewiesen und zwar an Konstantan–Eisen, weiter die Proportionalität des Effektes mit der Stromstärke gezeigt und endlich der absolute Wert für diese Metallkombination bei 20° C. gemessen.

Das zu dieser Untersuchung eigens konstruierte, sich gut bewährende Kalorimeter bestand aus einem langen zylindrischen dünnen Glasgefäß (23 mm Durchmesser), dessen Boden bis zu 15 mm Höhe mit Petroleum bedeckt war. Zur Temperaturmessung dienten zehn hintereinandergeschaltete Thermoelemente aus Eisen–Konstantan, von denen die einen Lötstellen in das Petroleum tauchten und sehr regelmäßig im Kreise herum angeordnet waren; die anderen Lötstellen waren außerhalb des Glasgefäßes in Watte gepackt. Außerdem befand sich ein elektromagnetisch betriebener Rührer in dem Petroleum.

Die zu dem zuerst genannten Nachweis notwendige Trennung des Jouleeffektes vom Peltiereffekt wurde dadurch ermöglicht, daß zwei Eisendrähte (f_1, f_2) und zwei Konstantandrähte (k_1, k_2) zusammengelötet waren und nun ein gleichstarker Strom 1. durch f_1 und f_2, 2. durch k_1 und k_2, 3. durch f_1 und k_1, 4. durch k_1 und f_1, 5. durch f_2 und k_2, 6. durch k_2 und f_2 geleitet und die Wärmeeffekte gemessen wurden.

Zum Nachweis der Proportionalität mit der Stromstärke wurde eine andere Methode benutzt.

Die absolute Messung ergab $3,4 \cdot 10^{-3}$ Grammkalorien pro Coulomb (auf etwa 4 Proz. genau). S. V.

98. ***P. Cermak.*** *Der Peltiereffekt Eisen—Konstantan zwischen 0° und 560° C.* (Wien. Ber. **116**, IIa, S. 657—668. 1907). — Bei dieser Untersuchung wurde ein dem oben beschriebenen Lecherschen thermoelektrischen Kalorimeter nachgebildetes, für höhere Temperaturen geeignetes benutzt. Dasselbe befand sich in einem elektrisch geheizten Ofen von 65 cm Länge. In das Bad des Kalorimeters tauchte die zur Bestimmung des Peltiereffektes dienende Drahtkombination, ein Eisendraht und ein Konstantandraht, die hart miteinander verlötet waren. Von der Lötstelle zweigte außerdem ein 1 cm langer, 0,06 mm dicker Konstantandraht ab, der zu einem zweiten Eisendraht führte und zur Eichung des Kalorimeters mittels Joulescher Wärme diente. Die Beobachtungen ergaben die folgenden Mittelwerte für den Peltiereffekt:

3,1 3,6 4,5 6,2 8,2 12,5 $\times 10^{-3}$ g-cal/sec

bei den Temperaturen

0 20 130 240 320 560° C.

S. V.

99. ***G. Berndt.*** *Ein empfindliches Hitzdrahtinstrument* (Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 943—950. 1907). — Der Verf. beschreibt ein für Messung von Hochfrequenzströmen geeignetes Hitzdrahtinstrument, das im wesentlichen eine Verbesserung und Weiterbildung des von Kempf-Hartmann (Physik. ZS. 3, S. 9. 1901) angegebenen ist.

Es besteht im wesentlichen aus einem dünnen Silberdraht, der in ein (später evakuiertes) Glasrohr eingeschmolzen wird; in der Mitte ist derselbe in geeigneter Weise belastet (die Belastung ist gleichzeitig als elektromagnetische Dämpfung ausgebildet). Mit einem Mikroskop wird die durch Erwärmen hervorgerufene Senkung gemessen.

Die Firma Siemens & Halske hat den Apparat zum Patent angemeldet. Cl. Sch.

100. ***E. Rosa.*** *Das kompensierte Elektrodynamometer* (Bull. of the Bureau of Standards 3, S. 43—58. 1907). — Es wird eine Formel abgeleitet für die Größe der Drehung der beweglichen Rolle eines Dynamometers unter der Voraussetzung, daß Induktionswirkungen zu vernachlässigen sind, und keine Wirbelströme auftreten. In diesem Falle kann das Instrument

mit Gleichstrom geeicht werden. Berücksichtigt man indessen die Selbstinduktionen und die gegenseitige Induktion der beiden Spulen, so tritt zu der Formel noch ein Glied hinzu. Sobald die Selbstinduktion des Stromkreises der beweglichen Spule gleich Null gesetzt wird, wird das Korrektionsglied ebenfalls Null, und die Angaben stimmen wieder für Wechselstrom und Gleichstrom überein. Praktisch wird das erreicht durch Einschalten einer Kapazität in den Kreis der beweglichen Spule parallel zu einem Widerstand. Für ein Wattmeter gelten dieselben Betrachtungen. B. Str.

101. ***R. T. Wells.*** *Bemerkung über das Vibrationsgalvanometer* (Phys. Rev. 23, S. 504—506. 1906). — Der Verf. findet, daß die Vibrationsamplitude eines Wienschen Instrumentes (Ann. d. Phys. 4, S. 439—449, 1901 beschrieben) im Zustande der Resonanz sehr nahe proportional ist der angelegten Spannung. K. U.

102. ***J. T. Morris.*** *Über die Registrierung vorübergehender elektrischer Erscheinungen mit dem Oszillographen* (Electrician 59, S. 292—294. 1907). — Es wird der Einfluß verschiedenartiger Stromschließer auf den Stromverlauf bei der Schließung mit Duddellschem Oszillographen und fallender photographischer Platte studiert. K. U.

E. Orlich. *Über Aufnahme von Wechselstromkurven durch Oszillographen und ihre Analyse* (Arch. d. Math. 12, S. 230—241. 1907).

B. Glatzel. *Das Selen und seine Anwendung in der Fernphotographie* (D. Mechan. Ztg. 1907, S. 189—191, 197—200, 209—212).

C. Tissot. *Telegraphie ohne Draht: Bestimmung der Dämpfung* (Rev. Electr. 8, S. 272—273. 1907).

R. A. Fessenden. *Ein regelmäßiger drahtloser Telegraphenbetrieb zwischen Amerika und Europa* (Electrician 60, S. 200—203. 1907).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 2.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 32.

Allgemeines.

1—4. ***F. Barmwater.*** *Laerebog i mekanisk Fysik* (191 S.). — *Laerebog i Varme* (63 S.). — *Laerebog i Magnetisme og Elektricitet* (161 S.). — *Laerebog i Optik* (125 S. Kjobenhavn, Nordisk Forlag, 1906). — Diese Lehrbücher der Physik sind für die mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung des dänischen Gymnasiums bestimmt. Das neue dänische Gesetz in betreff des naturwissenschaftlichen Gymnasiums fordert, daß der Unterricht in den Naturfächern in so hohem Grade wie möglich auf Experimente basiert werden soll, ferner daß Schülerübungen eingeführt werden. Auf diese Forderungen ist besondere Rücksicht genommen. Die in den Büchern besprochenen Experimente sind nämlich sämtlich mit so wenig zusammengesetzten Apparaten ausführbar, daß sie sowohl als Demonstrationsversuche, wie als Schülerübungen dienen können. Diejenigen Versuche, die besonders für letztere bestimmt sind, sind durch das Wort „Übung" am Rande gekennzeichnet. — Die mathematische Behandlung ist natürlich hauptsächlich elementar; das Gesetz gestattet indessen im Mathematikunterrichte die Grundbegriffe der Differential- und Integralrechnung aufzunehmen, sie sind deshalb bei solchen Aufgaben, wo sie sich natürlich darbieten, verwendet werden. — Die Elektrizitätslehre wird behandelt unter den modernen Gesichtspunkten der Dissoziations- und Elektronentheorie. — In der Optik ist der Strahlengang durch die optischen Instrumente ausführlicher wie sonst üblich behandelt, indem namentlich auf die Abhandlungen Kefersteins Rücksicht genommen ist. Autor.

5. **O. Lehmann.** *Die wichtigsten Begriffe und Gesetze der Physik unter alleiniger Anwendung der gesetzlichen und der damit zusammenhängenden Maßeinheiten* (58 S. ℳ 1,00. Berlin, J. Springer, 1907). — Die Frage, welche Maßeinheiten die zweckmäßigsten für den physikalischen Unterricht sind, ist nicht leicht zu beantworten; denn der Mangel an einheitlichen Maßen in Wissenschaft und Praxis läßt dem Physiker nur die Wahl zwischen zwei Übeln. Führt man ein bestimmtes Maßsystem konsequent durch, so sind Komplikationen und Umrechnungen unvermeidlich. Andererseits schadet offenbar das Umspringen von einem System auf ein anderes der Verständlichkeit und Anschaulichkeit für den Schüler und ist mit lästigem Zeitverlust verbunden.

In der vorliegenden Schrift schlägt O. Lehmann einen Mittelweg ein zwischen dem wissenschaftlichen absoluten C.G.S.-System und dem Meter-Hyl (= 9,81 kg)-Sekunden-System der Techniker, indem er die *gesetzlichen* Einheiten (m, kg, sec) zugrunde legt. Als Krafteinheit wird die Dezimegadyne (= 1/g Kilogramm = 10^5 Dynen) gesetzt und nun eine Übersicht gegeben, wie sich die wichtigsten Definitionen und Gesetze der Physik unter konsequenter Durchführung der genannten Einheiten gestalten. In der Unterrichtspraxis des Verf. hat sich diese Methode durchaus als zweckmäßig erwiesen. Die Haupteinheiten sind: Meter, Kilogramm, Sekunde, Dezimegadyne, Joule, Watt, Kilogrammkalorie, Coulomb, Volt, Farad, Ampère, Ohm, Weber, Henry.

Für den Schüler wird sich der Gebrauch des Schriftchens überall da empfehlen, wo dies gesetzliche Maßsystem beim Unterricht zugrunde gelegt wird. Wigand.

---

6. **F. L. Kohlrausch.** *Einführung in die Differential- und Integralrechnung nebst Differentialgleichungen* (VII u. 191 S. m. 100 Textfig. u. 200 Aufgaben. ℳ 6,00, geb. ℳ 6,80. Berlin, J. Springer, 1907). — Das Buch bezweckt, die wesentlichen Grundlagen der Differential- und Integralrechnung einschließlich der wichtigsten Differentialgleichungen vorzutragen, ohne daß besondere Kenntnisse vorausgesetzt werden. Es ist geschrieben für solche Leser, „denen es in erster Linie darauf ankommt, die praktische Bedeutung der Differential- und Integral-

rechnung kennen zu lernen, um daraus die Nutzanwendung für physikalisch-technische Aufgaben, speziell deren Differentialgleichungen, gewinnen zu können". Wenn das Werk auch hauptsächlich bestimmt ist für die höheren Telegraphenbeamten, welche alljährlich zu den Ausbildungskursen im kaiserlichen Telegraphen-Versuchsamt zu Berlin einberufen werden, so ist doch sicher, daß die Auswahl und die Art der Behandlung des Stoffes das Buch für jeden Anfänger sehr geeignet erscheinen läßt. Namentlich an den vielen, durchgerechneten Beispielen wird jeder junge Physiker sehr viel lernen können.

K. St.

---

7. ***H. A. Lorentz.*** *Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung nebst einer Einführung in andere Teile der Mathematik. Aus dem Holländischen übersetzt von G. C. Schmidt. 2. Aufl.* (562 S. M 12,00, geb. M 13,00. Leipzig, J. A. Barth, 1907). — Das für die Studierenden der Naturwissenschaften bestimmte mathematische Lehrbuch des holländischen Physikers liegt jetzt bereits in der zweiten deutschen Auflage vor uns: ein Beweis, daß mit der Übersetzung des holländischen Originals einem wirklichen Bedürfnis entsprochen ist. Denn jeder, der Mathematik als Hilfswissenschaft braucht, findet in dem Lorentzschen Lehrbuch die Teile behandelt, die er zum Verständnis seines eigenen Faches nötig hat. Dagegen sind die Entwickelungen weggelassen, die für einen Mathematiker ja sehr interessant sein mögen, aber für die praktische Anwendung der Mathematik kaum Bedeutung haben und deshalb einem Nichtmathematiker oft die Beschäftigung mit der „exaktesten Wissenschaft" überhaupt verleiden. Zum Selbststudium eignet sich das Lorentzsche Lehrbuch besonders deshalb, weil jedem Kapitel eine Anzahl sehr lehrreicher Aufgaben beigefügt sind.

W. Sch.

---

8. ***K. A. Henniger.*** *Lehrbuch der Chemie und Mineralogie mit Einschluß der Elemente der Geologie. III. Aufl.* (412 S. M 4,20. Stuttgart u. Berlin, Grub, 1907). — Zu einem im Verhältnis zur Ausstattung mäßigen Preise bietet dieses Schulbuch eine ungemeine Fülle von sorgfältig ausgewähltem Stoff, der bei übersichtlicher Anordnung auch neuere Ansichten wiedergibt.

v. W.

---

9. ***P. A. Campbell.*** *A Non-Euclidean theory of Matter and Electricity* (44 S. University Bookstore, Cambridge, Mass.). — Der Verf. beabsichtigt eine Erklärung der fundamentalen Begriffe Materie, Gravitation, Elektrisierung mehr im philosophischen wie im mathematisch-physikalischen Sinne. Der Äther, von dem er ausgeht, ist der absolute, substantiell vorgestellte Euklidische Raum. Materie ist überschüssige Äthersubstanz, ihr Vorhandensein zeigt sich darin, daß, symmetrisch rings um den Sitz der Materie, der Äther nach außen hin gesetzmäßig verschoben ist. Materie ist daher eine Abweichung von dem normalen Zustande des Äthers, kurz Abweichung (inequality) genannt. Das Wort „Nicht-Euklidisch" im Titel bedeutet die Zulassung solcher Abweichungen, nicht die Benutzung besonderer Nicht-Euklidischer Raumformen. Die Einführung unendlich kleiner Konstanten (k und c, S. 13 und 15) bei der Definition der Abweichung und ihrer potentiellen Energie scheint gewagt. Die Verschiebung des Äthers ist verbunden mit einer ihr proportionalen Gegenwirkung, welche den Grund der Gravitation bildet. Die Theorie der Bewegung von Abweichungen in diesem Bilde ist nach dem Urteil des Verf. selbst unbefriedigend. Elektrisierung ist Trennung einer Abweichung in zwei Teile, einen positiven und einen negativen.

A. S.

Der Mensch und die Erde, herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit ersten Fachgenossen. Erste Gruppe. Lieferung 31 — 40 (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co.; vgl. Beibl. **30**, S. 848).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

10. ***Ph. A. Guye.*** *Untersuchung über Gasdichten, die in den Jahren 1904—1906 im physikalisch-chemischen Institut der Genfer Universität ausgeführt sind* (Arch. de Genève (4) **33**, S. 34—62. 1907; Chem. News **96**, S. 175—176. 1907; Physik. ZS. **9**, S. 47—48. 1908). — Der Verf. gibt eine umfassende Zusammenstellung der Methoden und Resultate aller modernen, teils von ihm selbst und seinen Mitarbeitern, teils auch von anderen Forschern ausgeführten Gasdichtebestimmungen.

Nachstehende Tabelle enthält die zuverlässigsten Ergebnisse für das Gewicht eines Liters bei 0° C. und Normaldruck in Grammen für eine Reihe von Gasen.

Beobachter	I. Leduc	II Rayleigh	III Verschiedene	IV Labaratorium Guye	V. Von G. angenomm. definitiver Wert	VI. Dampfdichte bez. auf O_2
O_2	(1,4288)	1,42905	1,42900 M. 1,42896 Gr.	(1,4292) J.P.	1,42900	1,00000
H_2	0,08982	0,08998	0,089873 M.	—	0,08987	0,06289
N_2	1,2508	1,2507	1,2507 Gr.	—	1,2507	0,87523
CO	1,2501	1,2504	—	—	1,2504	0,87502
NO	(1,3429)	—	1,3402 Gr.	1,3402 G.D.	1,3402	0,93786
Ar	—	1,7809	1,7808 R.	—	—	1,2463
CO_2	1,9763	1,9769	—	1,9789 G.P.	1,9768	1,3833
N_2O	1,9780	1,9777	—	1,9774 G.P.	1,9777	1,3840
HCl	(1,6407)	—	1,6397 Gr.	1,6398 G.G.	1,6398	1,1475
NH_3	(0,7719)	—	0,77085 P.D.	0,7708 G.P.	0,7708	0,53940
SO_2	2,9266	—	—	2,9266 { J.P. B.	2,9266	2,0480
Luft	1,2927	1,2928	—	—	1,2928	0,90469

Es bedeuten die Abkürzungen: in Kolumne III M. = Morley, R. = Ramsay, Gr. = Gray, P.D. = Perman und Davies; in Kolumne IV J.P. = Jaquerod und Pintza, G.D. = Guye und Davila, G.P. = Guye und Pintza, G.G. = Guye und Gazarian, B. = Baume. Die in Kolumne V und VI angegebenen wahrscheinlichsten Werte können als bis auf $^1/_{10000}$ genau angesehen werden. F. P.

---

11. ***W. Spring.*** *Über die Dichte und den allotropen Zustand gewisser Schwefelarten. Bemerkungen über die Bestimmung der Dichte feinpulveriger Körper* (Rec. trav. chim. 26, S. 357—372. 1907; J. chim. phys. 5, S. 410—426. 1907; Bull. de Belg. 1907, S. 664—706). — Durch Einwirkung von H_2S auf H_2SO_4 entsteht, wie der Verf. früher gezeigt hat (Rec. trav. chim. 24, S. 253. 1906) ein in Schwefelkohlenstoff unlösliches Schwefelhydrat S_8H_2O, das mit Wasser leicht eine kolloidale Lösung bildet. In der vorliegenden Arbeit wird der in Schwefelkohlenstoff lösliche Niederschlag untersucht, wie er durch Einwirkung von verdünnter Salzsäure

auf Kaliumpolysulfid (Präparat *A*), sowie aus Schwefelwasserstoff und Eisenchlorid (Präparat *B*) entsteht. Diese sogenannte Schwefelmilch ist kein Hydrat, sondern reiner Schwefel von äußerst feiner Verteilung. Die Niederschläge wurden durch Dialyse gereinigt und im Vakuum gut getrocknet. Schwefel *A* war fast weiß und in CS_2 vollständig löslich, *B* war gelblichweiß und enthielt 3,2 Proz. unlöslichen Schwefel. Die Dichte wurde durch Wägung unter Wasser bestimmt, zunächst an der pulverförmigen Substanz, sodann nach Pressung derselben in Zylinderform; hier die Resultate:

	A (aus K_2S_n)	*B* (aus H_2S)	*C* (unlösl. Rückst. v. *B*)
pulverförmig	2,0555 (18°)	2,0575 (10°)	1,8686 (16°)
gepreßt	2,0511 (10°)	2,0555 (10°)	1,7852 (18°)

Die Arten *A* und *B* sind wahrscheinlich identisch.

Die Dichtebestimmung von feinen Pulvern in Wasser ist mit Schwierigkeiten verbunden, da sich die anhaftende Luft im Vakuum nur mit Mühe entfernen läßt und die Sedimentation des aufgeschwemmten Pulvers sehr langsam vor sich geht. Obwohl die überstehende Flüssigkeit geklärt erschien, beobachtete der Verf. noch 10 Tage lang eine Gewichtszunahme des Schwefels, der auf einer in Wasser aufgehängten Platinschale lag. Aus den einzelnen Wägungen ergab sich, daß die Sedimentationsgeschwindigkeit nach kurzer Zeit der Konzentration der suspendierten Schwefelmenge proportional ist, analog der Reaktionsgeschwindigkeit einer monomolekularen Reaktion.

Die Wärmekapazität von Schwefel *A* und *B* wurde mit der von rhombischem, monoklinem und aus plastischem Schwefel dargestelltem unlöslichem Schwefel verglichen, indem die Erwärmungsgeschwindigkeiten gleicher Gewichtsmengen dieser Substanzen in einem Thermostaten von 127° notiert wurden. Die Ähnlichkeit des Verhaltens von *A* und *B* spricht wieder für ihre Identität. Da die Beobachtungen über den Umwandlungspunkt bei 95° und den Schmelzpunkt hinweg gemacht wurden lassen sich wegen der undefinierten latenten Wärmen auf die spezifischen Wärmen der einzelnen Schwefelarten aus diesen Versuchen keine Schlüsse ziehen.

Schwefelmilch verwandelt sich allmählich in rhombischen Schwefel, um so schneller, je höher die Temperatur ist; ein scharfer Umwandlungspunkt ist jedoch nicht zu bemerken.

Wigand.

---

12. **G. Just.** *Kinetische Untersuchung der Autoxydation des in Wasser gelösten Ferrobikarbonats* (Chem. Ber. **40**, S. 3695—3701. 1907). — Durch Durchleiten von Kohlensäure mit Sauerstoff von bestimmtem Partialdruck durch verschieden konzentrierte Ferrobikarbonatlösungen und Messung der zeitlichen Zunahme der oxydierten Eisenmenge wurde festgestellt, daß die Reaktionskonstante proportional dem Druck von O_2 ist, nicht von $\sqrt{O_2}$, d. h. daß der Sauerstoff als Molekül, nicht als Atom reagiert. Die sich hieraus ergebende chemische Mechanik des Oxydationsverlaufs läßt sich hier nicht erläutern.

v. W.

---

13. **C. Marie.** *Über die elektrolytische Oxydation des Platins* (C. R. **145**, S. 117—118. 1907). — Die bereits von Kohlrausch beobachtete rotbraune Färbung von Platinanoden beruht nach den Versuchen des Verf. auf einer oberflächlichen Oxydation. Behandelt man nämlich solche gebräunte Anoden mit einer verdünnten Lösung von $KJ + HCl$, so verschwindet der Beschlag und die entstehende Platinverbindung färbt die Lösung rot. Die in Lösung gegangene Platinmenge wurde kolorimetrisch durch Vergleich mit bekannten Lösungen bestimmt. Die Gewichtszunahme infolge der Oxydation, sowie die Gewichtsabnahme bei Entfernung der Oxydschicht konnte gemessen werden. Das Platinoxyd ist in HNO_3 und HCl unlöslich.

Wigand.

---

14. **R. H. Mc Crea und A. Wilson.** *Der Entzündungspunkt des Schwefels* (Chem. News **96**, S. 25. 1907). — Die niedrigste Temperatur für die Entzündung des Schwefels in Luft von ungefähr Atmosphärendruck wurde zu 261° C. gefunden (vgl. J. R. Hill, Beibl. **31**, S. 935) mit Berücksichtigung der Korrektion für den herausragenden Faden des Thermometers. In reinem Sauerstoff findet die Entzündung erst einige Grade höher statt. Bei weit tieferen Temperaturen entsteht jedoch bereits SO_2.

Wigand.

---

15. ***C. S. Hudson.*** *Hydratation in Lösung* (Phys. Rev. 23, S. 370—381. 1906). — Man nimmt gewöhnlich an, daß Anhydrid und Hydrat nur bei einer Temperatur in der Lösung im Gleichgewicht sind. Der Verf. sucht nun aus der Fiktion eines Gleichgewichtes beider über ein großes Temperaturintervall zu zeigen, daß die stabile Form die kleinere Löslichkeit hat und daß die Kurve der Eigenschaften der Lösung keine Diskontinuität beim Übergang des Anhydrids in das Hydrat hat. Durch die thermodynamische Behandlung dieser Theorie gelangt er zu einer Möglichkeit der Berechnung der Löslichkeiten, die er an einer Experimentaluntersuchung an Milchzucker bestätigt findet. Es würde natürlich diese Theorie auch bei anderen Übergangsphänomenen, wie z. B. beim Schmelzen, anwendbar sein, wenn man verschiedene Moleküle über ein weites Temperaturgebiet als miteinander im Gleichgewichte stehend annähme, wodurch dann auch der Schmelzpunkt als Diskontinuitätspunkt verschwinden würde. v. W.

---

16. ***E. C. Bingham.*** *Löslichkeit* (Amer. Chem. J. 38, S. 91—118. 1907). — Nach einer Übersicht über die früheren Erklärungsversuche der Löslichkeit stellt der Verf. theoretische Betrachtungen an über die Löslichkeit von Flüssigkeiten in Flüssigkeiten. Analog der gewöhnlichen kritischen Temperatur bei Anwesenheit eines fremden Gases verhält sich die kritische Lösungstemperatur zweier Flüssigkeiten. Unterhalb dieser Temperatur hat man nur gegenseitige partielle Löslichkeit, oberhalb derselben dagegen vollständige Mischbarkeit. Eine solche Lösung geht unmerkbar über in eine Lösung von Gas in Flüssigkeit und von Gas in Gas. Diese Verhältnisse werden an dem Beispiele eines Wasser–Äthangemisches diskutiert. Bei genügend hohen Drucken ist die Annahme nicht richtig, daß eine der Komponenten ihre kritische Temperatur bereits erreichen könnte, ehe das Gemisch zu seiner kritischen Lösungstemperatur gelangt ist. Aus kinetischen Betrachtungen werden die Bedingungen für eine kritische Lösungstemperatur abgeleitet. Die Mischbarkeit hängt von den Anziehungskräften zwischen den Molekeln ab. Kommt zu der gewöhnlichen Attraktion noch eine andere, vielleicht chemische, hinzu, so ergibt sich für die betreffenden beiden Flüssigkeiten noch die Möglichkeit

einer unteren kritischen Lösungstemperatur außer der oberen (z. B. bei Nikotin–Wassergemischen); in diesem Falle ist die Löslichkeitskurve geschlossen.

Ein Maß für die Anziehungskräfte der Molekeln bei der kritischen Temperatur ist der kritische Druck. Ferner nimmt der Verf. an, daß die Molekularattraktion umgekehrt proportional dem Molekularvolumen ist. Um dies zu prüfen, wird das Produkt Molekularvolumen mal kritischer Druck für eine große Anzahl anorganischer und organischer Körper berechnet und als konstant befunden. Auch das Produkt aus der Konstante b der van-der-Waalsschen Gleichung und dem kritischen Drucke ist annähernd konstant für viele Substanzen.

Das Molekularvolumen beeinflußt also die Mischbarkeit zweier Flüssigkeiten im hohen Grade. Ist es für eine Substanz, z. B. Wasser, klein, so ist ihre Mischbarkeit mit Substanzen von hohem Molekularvolumen gering, wie die Resultate von Rothmund zeigen. Zahlreiche Versuche zu diesen theoretischen Betrachtungen hat der Verf. bereits früher veröffentlicht (Amer. Chem. J. 37, S. 549. 1907). Wigand.

---

17. ***Fr. H. Getmann.*** *Über die Viskosität einiger Salzlösungen* (J. Chim. phys. 5, S. 344—363. 1907). — Nach einem Überblicke über die bisherigen Untersuchungen der Viskosität wässeriger Lösungen teilt der Verf. eine große Anzahl von Versuchen mit, die er an NaCl, NaBr, $NaNO_3$, KCl, KBr, KJ, KNO_3 und Mischungen dieser Salze mit Wasser als Lösungsmittel ausgeführt hat. Es wurden die Ausflußzeiten der Lösungen in einem mit reinem Wasser geeichten Ostwaldschen Viskosimeter gemessen. Alle Versuche beziehen sich auf 18°, auch die mit dem Sprengel-Ostwaldschen Pyknometer ausgeführten Dichtebestimmungen.

Die Abhängigkeit der inneren Reibung von der Konzentration wurde graphisch aufgetragen. Die Diagramme zeigen die folgenden Beziehungen: Die Viskosität der Na-Salze ist größer als die von reinem Wasser und nimmt mit der Konzentration zu. Die untersuchten K-Salzlösungen zeigen ein Minimum der Viskosität (besonders deutlich KJ und KBr) und haben für gewisse Konzentrationen geringere innere Reibung als reines Wassers. Dieses Minimum ist um so stärker

ausgeprägt, je tiefer die Temperatur ist; auch rückt es alsdann zu höheren Konzentrationen.

Das anomale Verhalten der Kaliumsalze läßt sich durch Hydratbildung nicht erklären, da diese Entgegengesetztes bewirken würde. Dagegen zeigen die Beziehungen zwischen Viskositäten und Dissoziationen bei korrespondierenden Temperaturen, daß das K-Ion die Ursache der Anomalien ist; es verkleinert die Viskosität des Wassers, welchem Effekt die Anionen und nichtdissoziierten Molekeln in verschiedenem Maße entgegenwirken. Für den absteigenden Ast der Kurven ist die Beziehung

$$\eta = K^{\alpha}$$

zwischen der Viskosität η und dem Dissoziationskoeffizienten α erfüllt; K ist eine Konstante. Das Exponentialgesetz von Arrhenius für den Zusammenhang zwischen Konzentration und Viskosität wird von den Natriumsalzen und Rohrzucker befolgt, während der absteigende Ast der Kurven für die Kaliumsalze davon abweicht.

Für die Lösungen der Salzgemische sind die Kurven Gerade, wenn die Konzentration klein ist; nimmt sie zu, so werden die Kurven konvex gegen die Achse der Konzentrationen. Wigand.

---

18. ***E. Bose.*** *Für und wider die Emulsionsnatur der kristallinischen Flüssigkeiten* (Physik. ZS. 8, S. 513—517. 1907). — Die bisher vorliegenden Beobachtungen über *Dichte*- und *Viskositätsanomalien* bei kristallinisch-flüssigen Substanzen können vorerst nicht als Beweise gegen die Emulsions- und für die Sondernatur dieser Körper angesehen werden (vgl. E. Bose, Physik. ZS. 8, S. 347—353. 1907; Beibl. **31**, S. 1175). Durch Mischen zweier in reinem Zustande nicht kristallinisch-flüssiger Substanzen erhielten Vorländer und Gahren kristallinische Flüssigkeiten. Der Verf. diskutiert nun die Möglichkeit der Heterogenität eines solchen Systems vom Standpunkte der Emulsionstheorie aus. Diese betrachtet die kristallinischen Flüssigkeiten als „verborgene“ komplexe Systeme und nimmt deshalb das Vorhandensein von Verunreinigungen oder begrenzt-mischbaren Isomeren an; beides ist nach der Meinung des Verf. denkbar und widerspricht nicht den Erfahrungen der

Chemie. Siedentopf hat an gefärbtem Steinsalz Pleochroismus nachgewiesen; also können auch heterogene Systeme ähnliche *optische Erscheinungen* zeigen wie kristallinische Flüssigkeiten. Aber auch für die Sondernatur der kristallinischen Flüssigkeiten sprechen wichtige Gründe: Vorländer (vgl. Beibl. 31, S. 922) hat nachgewiesen, daß das Auftreten dieses Zustandes mit der *Konstitution* zusammenhängt; das Molekül muß einen möglichst langgestreckten Bau besitzen. Dies ist für eine *kinetische Theorie* des kristallinisch-flüssigen Zustandes wichtig; denn es ergibt sich daraus nach Ansicht des Verf. die Möglichkeit einer in gewissem Grade geordneten Bewegung, aus der sich eventuell optische, Dichte- und Viskositätsanomalien erklären ließen. Eine mathematische Behandlung dieser Fragen wäre zu wünschen. Wigand.

---

19. ***F. T. Trouton.*** ***Über die beiden Arten der Kondensation von Wasserdampf an Glasoberflächen und ihre Analogie mit James Thomsons Kurve des Übergangs von Gas zu Flüssigkeit*** (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 383—390. 1907). — Als Fortsetzung früherer Versuche über die Kondensation von Wasserdampf an Wolle und Baumwolle (Proc. Roy. Soc. (A) 77, S. 292—314. 1906; Beibl. 31, S. 348—349) wird das Verhalten von Glaswolle untersucht. Diese befand sich, vollständig getrocknet, in einem geschlossenen Gefäße, das mit einem Manometer in Verbindung stand. Zur Glaswolle wurden sukzessive bestimmte Wassermengen gegeben und die zugehörigen Drucke abgelesen. Der Druck wächst anfangs schnell mit der adsorbierten Wassermenge, erreicht etwa bei halber Sättigung einen Maximalwert, nimmt dann bei weiterer Zufügung von Wasser ab, um nach Passierung eines Minimums wieder zu steigen bis zum Sättigungswerte. Ungefähr bei halbem Sättigungsdrucke findet also eine so starke Adsorption von Wasser an der Glasoberfläche statt, daß der Dampfdruck sinkt; die Glasfläche hat dann bei diesem Wassergehalt einen geringeren Dampfdruck als eine trockenere.

Dies Phänomen der Übersättigung bei Kondensation eines Gases an einem festen Körper gleicht den Verhältnissen bei der Kondensation von Dampf zu Flüssigkeit, wie sie durch die James Thomsonschen Isothermen und die Zustandsgleichungen

dargestellt werden. Zur Erklärung wird angenommen, daß sich mit wachsendem Drucke an ganz trockener Oberfläche der Stoff zunächst in einer Form α kondensiert. Wenn dann der Dampfdruck längs einer James Thomsonschen Kurve ein Maximum überschritten hat und wieder abnimmt, geht der kondensierte Stoff in die flüssige Form β über. Der Druck muß erst einen kritischen Wert überschritten haben, bevor die Flüssigkeitsadsorption beginnen kann. Die Oberflächendichte der adsorbierten Schicht ist also keine einwertige Funktion des Druckes. Die Realisierung dieses Kurventeils gelingt nicht oder nur unvollkommen, wenn man das anfängliche Trocknen der Glaswolle nicht soweit treibt, daß die flüssige Substanz vollständig entfernt ist; das Gas geht dann bei der Adsorption direkt in den flüssigen Zustand β über.

Ähnlich verhält sich auch Phosphorpentoxyd, daß den Wasserdampf in absolut trockenem Zustande nicht so gut aufzunehmen vermag, wie wenn es bereits etwas feucht ist. Die Änderung des Druckes in evakuierten Röhren wird zum Teil erklärt durch den nachträglichen Übergang adsorbierter Gasschichten von dem einen in den anderen Zustand.

Wigand.

Bentley. *Studien an Reif und Eiskristallen* (Monthley Weather Rev. 35, S. 348—352. 1907).

G. Bredig. *Altes und Neues von der Katalyse* (Vortrag, gehalten zu Leiden am 5. April 1907; Biochem. ZS. **6**, S. 283—326. 1907; Chem. CBl. 1907, II, S. 1826—1827).

D. Konovaloff. *Über die katalytische Wirkung der Säuren* (J. Chim. phys. 5, S. 445—462. 1907).

Optik.

20\. ***U. Cisotti.*** *Über die Konstruktion von Reflektoren* (N. Cim. (5) **13**, S. 375—390. 1907). — Der Satz: „Die vom Brennpunkt ausgehenden Strahlen sind nach der Reflexion an der Oberfläche eines parabolischen Spiegels parallel zur Achse“ gilt streng für eine mathematische Oberfläche und mit großer Annäherung für einen Metallreflektor; dagegen wird die Er-

scheinung viel verwickelter, wenn es sich um einen Spiegel aus Glas handelt, dessen hintere Fläche belegt ist. In dieser Arbeit werden diese Verhältnisse theoretisch untersucht; es ergibt sich als Resultat: Nimmt man eine gekrümmte Fläche σ und auf der Achse einen Punkt L außerhalb der Fläche, so existiert eine eindeutig bestimmte zweite gekrümmte Fläche τ, so daß alle Lichtstrahlen, die von L ausgehen, nach der Reflexion in der Richtung der Achse verlaufen, wenn man σ und τ als die vordere und hintere Fläche des Reflektors betrachtet — und umgekehrt. K. St.

---

21. ***F. Emich und J. Donan.*** *Ein einfaches Verfahren zur Ermittelung der Farbe kleiner Mengen von schwachgefärbten Flüssigkeiten und seine Anwendung in der mikrochemischen Analyse* (Monatsh. f. Chem. 28, S. 825—830. 1907). — Die Verf. füllen zu obengenanntem Zweck kleine Flüssigkeitsmengen in beiderseitig ebengeschliffene und mit Deckgläschen verschließbare, 2 cm lange, innen ca. 1 mm weite Kapillaren, die in axialer Beleuchtung auf ihre Färbung hin betrachtet werden. Es können analytisch auf diesem Wege noch nachgewiesen werden z. B.:

Nachzuweisender Stoff	Methode	Grenze 10^{-6} mg
Methylenblau	—	2,5
Salpetersäure	mit Diphenylamin	10
Gold kolloidal		3
Salzsäure	Lackmus	4
Natriumhydroxyd	Lackmus	4

v. W.

---

22. ***L. Franzesconi und G. Bargellini.*** *Über die Beziehungen zwischen der Fluoreszenz und der chemischen Konstitution organischer Substanzen* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) 15, S. 184—191. 1906). — Die Verf. gehen ausführlicher auf die in den letzten Jahren von Kauffmann ausgesprochenen Ansichten ein, mit denen sie in vielen Punkten übereinstimmen. Sie gehen von drei Gedanken aus. 1. Alle aromatischen Verbindungen sind fähig zur Fluoreszenz. 2. Die verschiedenen Kerne (Benzol, Naphthalin, Anthracen, Phenanthren, Akridin, Thiodiphenylamin etc.) besitzen verschieden starkes Fluoreszenzvermögen, das in einigen Fällen schwächer, in anderen kräftiger ist. 3. Von Einfluß auf das Auftreten von Fluoreszenz ist die

Natur der im Molekül vorhandenen Substituenten, ihre *Anzahl*, ihre größere oder kleinere *Wirkung*, ihre *Stellung* und wahrscheinlich noch *andere Bedingungen* (z. B. die Natur des Lösungsmittels). Gruppen, welche die Fluoreszenz begünstigen, nennen die Verf. „*Auxoflore*“, solche, welche sie schwächen „*Batoflore*“. Nach den Darlegungen der Verf. sind Gruppen wie NH_2, $NH(CH_3)$, $N(CH_3)_2$, Auxoflore. Die Gruppe OH ist ein schwächeres Auxoflor; zu nennen sind noch die Gruppen CN, COOH, $COOC_2H_5$ und —CH=CH—. Als Batoflore verhalten sich: die Azogruppe, die Nitrogruppe und die Halogene. Auch Acetylierung und Benzoylierung hat batofloren Charakter, Sulfurierung dagegen wahrscheinlich auxofloren. H. Kffn.

---

23. ***E. König* und *H. W. Vogel*.** *Photochemie und Beschreibung der photographischen Chemikalien (Handbuch der Photographie I.) Fünfte und vermehrte Auflage* (376 S. Berlin, G. Schmidt, 1906). — Diese neue Auflage des im Jahre 1890 zum letztenmal erschienenen Vogelschen Handbuches hat natürlich entsprechend den Fortschritten der Wissenschaft und der Praxis in vielen Punkten wesentliche Umänderungen erfahren. Das erste kürzere Kapitel ist den physikalischen Wirkungen des Lichtes gewidmet; das sehr umfangreiche zweite Kapitel behandelt die eigentliche Photochemie und in dem dritten Kapitel findet sich eine Beschreibung der photographischen Chemikalien. Eine Reihe interessanter verschiedenartiger Photographien, denen Erläuterungen über die Herstellung beigefügt sind, bilden den Schluß. Das Werk, das für jeden Gebildeten geschrieben ist, kann aufs beste empfohlen werden. Allerdings wird an manchen Stellen vertraute Bekanntschaft des Lesers mit chemischen Begriffen und Tatsachen verlangt; der Autor bemühte sich diesem Umstand durch Erklärungen abzuhelfen, der Laie wird aber doch noch verschiedene Schwierigkeiten finden. Der größte Wert des Buches ist darin zu suchen, daß es sehr viele technische Prozesse beschreibt und stets auf die praktische Seite aufmerksam macht. H. Kffn.

---

24. ***M. Trautz*.** *Theoretisches über gewöhnliche und photochemische Gleichgewichte und Reaktionen* (ZS. f. wiss. Phot. 4, S. 160—171. 1906). — Die Abhandlung besteht aus theo-

retischen Überlegungen über chemische Strahlungsgleichgewichte, über chemische Strahlungsreaktionen und über photochemische stationäre Zustände. Ein prinzipieller Unterschied zwischen gewöhnlichem und photochemischem Gleichgewicht besteht nicht; beide sind Gleichgewichte chemischer Systeme einerseits, mit Strahlung von bestimmter Zusammensetzung andrerseits. Ein Photogleichgewicht ist das Gleichgewicht eines chemischen Systems mit nicht schwarzer Strahlung im Vakuum.

H. Kffn.

---

25. ***G. Meslin.*** *Die Klassifizierung gewisser Erscheinungen, welche ein Vorzeichen haben, nach Anleitung der Erscheinung des magnetischen Dichroismus* (Rev. gén. d. sc. 18, S. 452—459. 1907). — Bei der Beobachtung dieser Erscheinung wird immer ein fester Körper mit einer Flüssigkeit kombiniert, und kann man die Frage stellen, wie das Vorzeichen der Erscheinung durch die Eigenschaften dieser beiden Stoffe bestimmt wird. Es wird gefunden, daß alle untersuchten Stoffe sich in einer Reihe anordnen lassen, so daß immer eine Flüssigkeit mit einem höher gelegenen festen Stoff das positive, mit einem niedrigeren das negative Vorzeichen ergibt, sobald der Brechungsindex des festen Stoffes größer ist als der der Flüssigkeit. Ist dieses nicht der Fall, so ist das Vorzeichen das Umgekehrte.

Bei neuen Erscheinungen, bei welchen immer ein fester Stoff S und eine Flüssigkeit L kombiniert werden, kann man oft die bestimmenden Größen finden, indem man eine Anordnung aller untersuchten Stoffen sucht, aus welcher man das Vorzeichen der Erscheinung ableiten kann. So kann man versuchen, alle Stoffe in einer Reihe anzuordnen, so daß das Vorzeichen für eine Kombination $S_1 L_1$ durch die relative Lage von S_1 und L_1 bestimmt wird. Eine solche lineare Anordnung gelingt, wenn die Erscheinung von der Differenz einer bestimmenden Größe abhängt. In anderen Fällen gelingt eine bilineare Anordnung, bei welcher die festen Stoffe auf einer Achse, die Flüssigkeiten auf einer anderen senkrechten Achse angeordnet sind, und das Vorzeichen bestimmt wird durch den Quandrant, in welchem die Kombination liegt. Auch wird eine Anordnung angegeben, bei welcher alle Stoffe durch Punkte in einer Ebene vorgestellt werden, und das Vorzeichen für

eine Kombination $L_1 S_1$ durch den Neigungswinkel der Geraden $L_1 S_1$ bestimmt wird. Die Bedingungen, welchen die bestimmenden Größen in diesen Fällen genügen müssen, werden angegeben und gezeigt, wie die Möglichkeit einer bestimmten Anordnung Anhaltspunkte gibt, um noch unbekannte bestimmende Größen zu finden. Angewendet auf die Erscheinung des magnetischen Dichroismus werden als solche der Brechungsindex und der spezifische Magnetisierungskoeffizient gefunden.

L. H. Siert.

W. H. Julius. *Die veränderliche Lichtverteilung in den Dispersionsbanden und ihre Bedeutung für die Spektroskopie und Astrophysik* (Arch. Néerl. 12, S. 459—481. 1907; vgl. Beibl. 31, S. 288).

Buckney und Jones. *Das optische Drehungsvermögen zyklischer Ammoniumverbindungen* (J. chem. Soc. 91/92, S. 1821. 1907).

Ein neues Selen-Photometer (Electrician 60, S. 211. 1907).

R. H. Sherry. *Optisches Drehungsvermögen von Lösungen in flüssigem Ammoniak, Methylamin und Schwefeldioxyd* (J. phys. Chem. 11, S. 559—569. 1907).

Elektrizität und Magnetismus.

26. ***F. Dolezalek.*** *Über ein hochempfindliches Zeigerelektrometer* (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 611—613. 1906). — Dem transportablen elektrostatischen Meßinstrument liegt das Thomsonsche Quadrantelektrometer zugrunde. Hohe Empfindlichkeit ist erzielt durch Vergrößerung der Nadel und Verwendung einer engen Schachtel. Nadel und Schachtel erhielten Kugelschalenform und zwar derartig, daß der Krümmungsmittelpunkt der Kugelschale mit dem Aufhängepunkt der Nadel zusammenfällt. Durch eine Drehung um den Aufhängepunkt kann dann eine Annäherung der Nadel an die Wandung der Schachtel nicht mehr erfolgen. Statt der Quadranten sind Binanten verwandt, wodurch Proportionalität über einen größeren Drehwinkel entsteht. In einer besonderen Schaltung ist das Instrument auch für Wechselstrommessungen geeignet. Die Ausschläge sind völlig unabhängig von der Frequenz der Wechselströme.

K. K.

27. *C. W. Lutz. Über ein Saitenelektrometer* (Münch. Ber. 1907, S. 61—76). — Man denke sich in einem Hankelschen Elektrometer das Goldblatt durch einen feinen Wollastondraht ersetzt und diesen auch am unteren Ende mit regulierbarer Spannung festgehalten; man erhält dann ein Elektrometer, dessen Vorzüge in großer Empfindlichkeit, kleiner Kapazität (bis zu 5 cm herunter), bequemer Handhabung bestehen. Die beim Quadrantenelektrometer möglichen Schaltungen sind auch hier möglich und dementsprechend die Empfindlichkeit in weiten Grenzen regulierbar. Die Ablesung der Durchbiegungen der Saite erfolgt mit Hilfe eines 30fach vergrößernden Ablesemikroskops. Größte Empfindlichkeit für Elektrizitätsmengen erhält man bei der „Saitenschaltung", bei der die Kapazität klein ist. Die zu messende Elektrizitätsmenge wird dann der Saite zugeführt, während die beiden Platten, zwischen denen die Saite ausgespannt ist, zu gleich hohen Spannungen entgegengesetzten Vorzeichens geladen sind. Bei Hilfsspannung von ± 50 Volt sind Spannungen von etwa 0,01 Volt noch gerade meßbar, oder Elektrizitätsmengen von 2×10^{-4} elektrostat. Einh. In den Fuß des Elektrometers ist gleich die Hilfsbatterie von 50 Akkumulatoren mit Steckkontakten eingebaut.

Harms.

---

28. *A. E. Kenelly und S. E. Whiting. Über eine Methode, die elektrostatische Kapazität eines senkrechten metallischen Zylinders gegen Erde durch elektrolytische Leitfähigkeitsmessung angenähert zu bestimmen* (Electrician 58, S. 929—931. 1907). — Der Verf. führt die Bestimmung der Kapazität einer Marconiantenne auf eine Leitfähigkeitsmessung zurück.

Indem er die Formel für die Kapazität zweier paralleler Platten in einem Medium von der Dielektrizitätskonstanten ε mit derjenigen für die Leitfähigkeit g eines Elektrolyten vom Leitvermögen $\varkappa$ zwischen denselben Platten vergleicht, findet er als Formel für die Kapazität eines Leiters in bezug auf einen anderen von beliebiger Form und gegenseitiger Lage

$$C = \frac{\varepsilon}{4 \pi \varkappa} \cdot g .$$

Bei der praktischen Anwendung dieser Formel werden die Leiter, deren Kapazität gegen Erde bestimmt werden soll, als

eine Elektrode in einen Behälter mit einem Elektrolyten von dem Leitvermögen $\varkappa$ gesenkt; die andere Elektrode wird durch eine möglichst große Metallplatte am Boden des Gefäßes gebildet. An Stelle des Luftgebildes selbst muß natürlich aus praktischen Gründen meistens ein n mal verkleinertes Modell verwandt werden; findet man dann einen reziproken Widerstand g' zwischen den beiden Elektroden, so ist $n \cdot g'$ an Stelle von g in obige Formel einzuführen.

Der Verf. hat die Genauigkeit der Methode an Metallzylindern von 100 cm Durchmesser und verschiedener Höhe geprüft. In erster Annäherung läßt sich die Kapazität eines solchen Zylinders berechnen nach der Formel

$$C = \frac{l}{2 \log \frac{l}{r}} \text{ abs. Einh.},$$

wo l die Länge und r der Halbmesser des Zylinders ist; vorausgesetzt wird, daß sich der letztere fern von der Erde befindet. Die Abweichungen, welche die beobachteten Werte von den berechneten zeigen, und die bei den längsten Zylindern 8,9 Proz., bei den kürzesten 30,4 Proz. betrugen, werden zum Teil dadurch erklärt, daß bei den Messungen die erwähnte Voraussetzung nicht erfüllt ist, ein Umstand, der bei den kürzesten Modellen am meisten in Betracht kommt.

(Die beschriebene Methode hat bei dem in der Praxis gebräuchlichen, bequemen und zuverlässigen Verfahren zur Bestimmung der Kapazität jedweder Antenne für die drahtlose Telegraphie höchstens ein wissenschaftliches Interesse; außerdem findet sie sich im Prinzipe schon lange im Lehrbuch der praktischen Physik von Kohlrausch angegeben. Ref.)

W. H.

29. ***G. F. C. Searle.*** *Ein Versuch mit zwei Robison-Magneten* (Cambridge Proc. 14, S. 185—189. 1907). — Ein Robison-Magnet (stabförmiger Magnet mit Kugelenden) hat den Vorteil, daß man die Mittelpunkte der beiden Endkugeln als Pole ansehen kann. Man kennt also die Länge des Magnetstabes und braucht daher nicht mit sehr kurzen Stäben zu arbeiten, deren Länge bei den Messungen vernachlässigt werden muß. Verf. konstruierte aus einem derartigen Magnet ein

Magnetometer und bestimmte mit diesem die Polstärke in einem zweiten Robison-Magneten.

Dieselbe Bestimmung führt er mit einem gewöhnlichen Magnetometer aus.

Die Resultate zeigen gute Übereinstimmung. Hw.

30—32. **Fr. Bidlingmaier.** *Über eine höchst empfindliche Methode zur Untersuchung von Inhomogenitäten im magnetischen Feld. Ein neuer Galvanometertypus* (Physik. ZS. 8, S. 176—179. 1907). — **Ad. Heydweiller.** *Über das System der gekreuzten Magnete und seine Verwendung. Bemerkung zu einer Mitteilung des Hrn. Bidlingmaier* (Ebenda, S. 302. 1907). — **Fr. Bidlingmaier.** *Zur Methode des zweifach beweglichen Systems zweier gekreuzter Magnetnadeln* (Ebenda, S. 440—441. 1907). — Durch seine magnetischen Arbeiten auf See während der deutschen Südpolarexpedition ist Fr. Bidlingmaier zur Konstruktion eines Doppelkompasses für die Bestimmung der Horizontalintensität an Bord geführt worden. Bei der Prüfung dieses Instrumentes, das im wesentlichen aus zwei vertikal genau übereinander hängenden, sich gegenseitig ablenkenden Kompaßrosen besteht, fand er, daß ein derartiges Magnetsystem ein Mittel von großer Empfindlichkeit bilde, Inhomogenitäten im magnetischen Felde zu untersuchen. Da die beiden Magnete sich nach zwei Seiten ablenken können, so sind zwei Gleichgewichtsstellungen des Systems möglich. Den Winkel, den ein Magnet für sich durch seine beiden Gleichgewichtsstellungen bildet, nennt der Verf. den Eigenwinkel χ, denjenigen, welchen die beiden Magnete miteinander einschließen, den Gegenwinkel ψ. Letzterer ist vor und nach dem Umschlagen der Magnete gleich, wenn das Feld homogen ist, dagegen nicht, wenn Richtung oder Intensität an den Orten der beiden Magnete sich etwas unterscheiden. Und zwar findet der Verf.: 1. Die Differenz der Gegenwinkel gibt den Unterschied δ der Kraftlinien*richtung*, welcher zwischen dem Ort des oberen und dem des unteren Magneten besteht, nach der Gleichung: $\delta = \frac{1}{2}(\psi_1 - \psi_2)\mathrm{tg}^2\frac{1}{4}(\psi_1 + \psi_2)$. Bei kleinem ψ wird also δ besonders deutlich hervortreten. Es empfiehlt sich daher, bei solchen Untersuchungen eine *kleine* Anfangsspreizung zu wählen. 2. Die Differenz der Eigenwinkel gibt den Unter-

schied h der Horizontalintensität H zwischen dem Ort des oberen und dem des unteren Magneten; es ist, wenn M und und M' die Momente der beiden Magnete bezeichnen,

$$-\frac{h}{H} = \frac{\frac{1}{2}(\chi - \chi')}{\operatorname{tg}\frac{1}{2}(\psi_1 + \psi_2)} + 2\,\frac{M - M'}{M + M'}\,.$$

Hier ist also umgekehrt ψ groß zu wählen. — Ließe man einen schwachen elektrischen Strom je in einer Spule den oberen Magneten in der einen, den unteren in der anderen Richtung umlaufen, so hätte man in dieser Vorrichtung ein Galvanometer von höchster Empfindlichkeit.

In dem zweiten oben genannten Aufsatz widerspricht Ad. Heydweiller, der derartige gekreuzte Magnete früher verwendet, dabei aber $\psi = 90^\circ$ gewählt hatte, der Ansicht Bidlingmaiers, daß die Methode empfindlicher sei, wenn die Anfangsspreizung klein gewählt werde.

Die dritte der angeführten Arbeiten enthält die Erwiderung Fr. Bidlingmaiers auf Heydweillers Einwände. W. Br.

---

33. ***Th. Edelmann.*** *Über das System der gekreuzten Magnete und seine Verwendung* (Physik. ZS. 8, S. 416—417. 1907). — Veranlaßt durch eine Bemerkung in dem im vorstehenden Referat erwähnten Aufsatz von Heydweiller weist der Verf. darauf hin, daß als Erfinder des Prinzips der gekreuzten Magnete Stamkart anzusehen ist (Verh. d. Akad. Amsterdam, VII, 1859). F. P.

---

34. ***J. Russell.*** *Die Superposition von mechanischen Erschütterungen (elektrischen Oszillationen) über die Magnetisierung, und umgekehrt, bei Eisen, Stahl und Nickel* (Edinb. Trans. (2) 45, S. 491—517. 1907; Phil. Mag. 14, S. 468—477. 1907; Electrician 59, S. 480—483. 1907). — Die allerwesentlichsten Ergebnisse der ausführlichen Untersuchungen werden dahin zusammengefaßt, daß 1. in allen Fällen Erschütterungen bei angelassenem oder gekühltem Material die Permeabilität und Induktion vergrößern, aber für starke Felder sich das Verhältnis $B_v : B$ (Induktion mit Vibrationen, zu Induktion ohne solche) der Einheit nähert. 2. Der Effekt von Erschütterungen, die bei allen Etappen der normalen Hysteresisschleife superponiert werden, ist im allgemeinen der, die Differenzen der Magnetisierung zu

verringern, die durch die Hysteresis ohne Vibrationen veranlaßt werden. 3. Wird ein Wechsel des Feldes (zyklisch, oder von Null ansteigend) permanent wirkenden Erschütterungen superponiert, so wächst dadurch der Permeabilitätsunterschied bei schwachen Feldern, wird hingegen in starken Feldern vermindert. In genügend starken Feldern müssen Vibrationen die Demagnetisierung hemmen. 4. Die Effekte von elektrischen Oszillationen auf Magnetisierungen, die durch ein von diesen unabhängiges Feld unterhalten werden, sind wesentlich dieselben, wie die durch mechanische Erschütterungen hervorgerufenen.

All dies gilt für Drähte unabhängig von Belastungen. Auf die zahlreichen Detailresultate an mit geringen Gewichten gespannten Drähten, sowie für die verschiedenen Materialien kann nur hingewiesen werden. St. M.

---

35. ***K. Honda* und *T. Terada*.** *Die Änderung der elastischen Konstanten ferromagnetischer Substanzen durch Magnetisierung* (Phil. Mag. (6) **13**, S. 36—83. 1907). — Bringt man einen gespannten ferromagnetischen Draht in ein Magnetfeld, so verlängert er sich; diese Verlängerung ist zum Teil den gewöhnlichen Maxwellschen Spannungen, zum Teil einer Abhängigkeit des Elastizitätskoeffizienten von der Feldstärke zuzuschreiben, es ist also falsch, wie die Verf. bemerken, den ganzen Betrag auf letztere Ursache zu schieben. Ferner ist es infolge der hysteretischen Eigenschaften der Materialien keineswegs gleichgültig, in welcher Reihenfolge man die Spannungen und Feldstärken verändert. Auf diese Punkte haben die Verf. bei ihren Untersuchungen besonderes Gewicht gelegt.

Gemessen wurde die Änderung des Elastizitätskoeffizienten durch ein Magnetfeld, indem dieser Koeffizient bei verschiedenen konstant gehaltenen Feldern bestimmt wurde und zwar durch Verlängerung bei Belastung nach einer Differentialmethode, indem die Differenz der Verlängerungen eines ferromagnetischen Drahtes und eines Kupferdrahtes unmittelbar bestimmt wurde. Der Querschnitt des Kupferdrahtes wurde so gewählt, daß die Verlängerungen der beiden Drähte im Felde Null möglichst gleich waren. Diese Resultate werden mit den durch die Durchbiegungsmethode erhaltenen verglichen. Ferner be-

stimmten die Verf. die Abhängigkeit des Torsionsmoduls von der Feldstärke durch Messung der Schwingungsdauer von Torsionsschwingungen und nach einer Differentialmethode von Barus. Dann folgt durch Rechnung das Verhältnis der Längendilatation zur Querkontraktion in seiner Abhängigkeit von der Feldstärke. Die Messungen wurden an schwedischem Eisen, Wolframstahl, Nickel und Nickel-Stahllegierungen verschiedener Zusammensetzung durchgeführt und sind in eingehenden Tabellen niedergelegt. Gans.

36. ***H. Bouasse und Berthier.*** ***Über die Beziehungen zwischen Magnetisierung und Torsion. Erste Mitteilung: Änderungen der Magnetisierung durch die Torsion*** (Ann. chim. phys. (8) **10**, S. 199—228. 1907). — Die Resultate dieser Untersuchungen sind wesentlich durch Kurvenzüge gegeben, die sich nicht auszugsweise wiedergeben lassen. Es muß daher auf die Originalarbeit verwiesen werden und es seien bloß die behandelten Fragen aufgeführt. Es wurden untersucht: die Kurve der ersten Tordierung; der Zykel der Magnetisierung und der Zykel der elastischen Torsion, festgelegt an einem der Punkte des ersteren, sowie die zugehörigen Grenzkurven der Magnetisierung; der Einfluß der Amplituden; die Form der Grenz-Zykeln: Torsion–Magnetisierung für ein konstantes Feld, ausgehend von 0 bis zu einem Grenzwert der Torsion θ, und die Formen der Zykeln während sie stabil werden, sowie die letztgenannten Fragen für Torsionen von $-\theta$ bis $+\theta$; dann die Zykeln von einem extremen konstanten Wert ausgehend; Zykeln für sehr kleine Werte von Torsion–Magnetisierung; undefinierte Torsionskurven unter Einfluß konstanter Felder ausgehend von einem Punkt der Schleife Feld–Magnetisierung. Untersuchung geglühter Drähte, die dann ohne Zieheisen gestreckt wurden; Ungeglühte Drähte; Dissymmetrien, die durch permanente Deformationen hervorgerufen werden; Einfluß des Durchmessers des Drahtes. Phänomene für Nickel. Der Verf. schließt mit dem Hinweise auf die Schwierigkeiten, die sich beim Studium des Zusammenwirkens mehrerer Variablen ergeben, deren jede hysteretische Eigenschaften besitzt.

St. M.

37. ***A. C. Longden.*** *Die Prozentualbrücke* (Phys. Rev. 24, S. 349—355. 1907). — Bei der Prozentualbrücke von Herschel und Parker (Beibl. 26, S. 969) sind an den Enden des Brückendrahtes Zusatzwiderstände zugefügt, so daß eine Verschiebung von einem Skalenteil auf dem Draht einer Widerstandsänderung von 0,01 Proz. in jedem Brückenzweig entspricht. Genau kann das jedoch nur für eine bestimmte Stelle der Brücke zutreffen. Für die anderen Stellen der Brücke sind Korrektionen anzubringen, die vom Verf. berechnet und aus einer Kurve bequem zu entnehmen sind.

B. Str.

38. ***Br. Kolbe.*** *Über Schulmeßbrücken* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 78—86. 1907). — Der Verf. hat zwei Meßbrücken konstruiert, von denen die eine zugleich als Rheostat zur Bestimmung der relativen Widerstände von Konstantan, Eisen, Messing, Kupfer oder auch anderer Metalle dienen kann. Die Brücken sind außerordentlich übersichtlich und praktisch so konstruiert, daß sie dem doppelten Zwecke dienen, als Demonstrationsapparat und als Apparat für physikalische Schülerübungen gebraucht zu werden. Durch besondere Versuche stellte der Verf. fest, daß von den gewöhnlich zu Meßdrähten verwandten Materialien (Nickelin, Manganin, Konstantan, Neusilber, Messing) *Konstantan* das für *Meßdrähte* geeignetste, während für *Widerstände Manganin* das beste ist. Im dritten Abschnitt gibt der Verf. Methoden für das Kalibrieren der Meßdrähte an. Die Einzelheiten der außerordentlich vielseitiger Verwendung fähigen Apparate, sowie die praktischen Winke für deren Gebrauch beim Unterrichte und für die Schülerübungen müssen in dem Aufsatze selber nachgesehen werden.

A. D.

39. ***R. v. Hasslinger.*** *Über das Wesen metallischer und elektrolytischer Leitung* (Monatsh. f. Chem. 28, S. 173—207. 1907). — Im Anschluß an frühere Arbeiten von Martin, Streintz, Walden, Lewis und Wheeler u. a. über elektrolytische und metallische Leitung, insbesondere über die elektrolytische Leitfähigkeit elementarer Körper, und unter Zugrundelegung eigener Versuchsresultate, speziell über Körper mit gemischter Leitfähigkeit, wird versucht, die metallische Leitung im Gegen-

satz zur Elektronentheorie durch eine Erweiterung der Ionentheorie zu erklären. Hiernach sollen die Metalle befähigt sein, Ionen aus demselben Stoffe, aus dem sie selbst bestehen, zu bilden und zwar einer hohen Dissoziationskraft entsprechend in sehr großer Zahl. Für andere Körper werden sie dann als Lösungsmittel von sehr bedeutender Eigenleitfähigkeit und von großer dissoziierender Kraft aufgefaßt.

Als die wichtigsten Versuchsresultate werden angeführt: Der Widerstand der Kohle, der anfangs mit steigender Temperatur abnimmt, erreicht ein Minimum und nimmt dann mit zunehmender Temperatur zu.

Geschmolzener Schwefel, welcher eine geringe Leitfähigkeit besitzt, läßt bei Stromdurchgang Polarisationserscheinungen erkennen. Er kann als ionisierendes Lösungsmittel für andere Körper dienen.

Elementares Jod zeigt sowohl Eigenschaften eines metallischen, wie eines elektrolytischen Leiters.

Silbersulfid hat bei gewöhnlicher Temperatur elektrolytische Leitfähigkeit, nimmt jedoch bei tiefen Temperaturen (unter -70° C.) rein metallisches Leitvermögen an.

Schwefelkupfer und Eisenoxyduloxyd erweisen sich bei gewöhnlicher Temperatur als metallische Leiter, beginnen jedoch bei höherer Temperatur (über 500 bez. 300° C.) elektrolytisch zu leiten. Mc.

---

40. ***R. S. Willows.*** *Über den elektrischen Widerstand von Legierungen* (Phil. Mag. (6) **12**, S. 604—609. 1906; Proc. Phys. Soc. **20**, S. 427—434. 1907). — Die Theorien von Rayleigh und Liebenow geben eine Erklärung für die Tatsache, daß der spezifische Widerstand einer Legierung nicht in einfacher Weise aus dem Mischungsverhältnis und dem spezifischen Widerstand der Konstituenten zu berechnen ist. Wenn nämlich der Strom von einem Metall zum andern fließt, dann findet entweder Absorption oder Entwickelung von Wärme statt, — der Peltier-Effekt. Die hierdurch an den Berührungsstellen erzeugten Temperaturdifferenzen setzen sich ins Wärmegleichgewicht und erzeugen auf thermoelektrischem Wege eine der primären gegengerichtete E.M.K. Da diese der Stromstärke proportional ist, äußert sie sich als ein Wider-

stand. Dieser scheinbare Widerstand, der die oben erwähnte Diskrepanz erklären kann, wurde indirekt durch Liebenow nachgewiesen. Der Verf. versucht hierzu einen direkten Weg. Fließt nämlich ein Strom durch eine Legierung, so muß die erwähnte elektromotorische Gegenkraft bei plötzlicher Änderung der Stromrichtung den Primärstrom solange unterstützen, bis die Temperaturdifferenzen sich der neuen Stromrichtung angepaßt haben. Man müßte also erwarten, daß der Widerstand einer Legierung für Wechselstrom kleiner ist, als für Gleichstrom. Die Versuche des Verf. führten aber zu einem negativen Ergebnis. Mc.

---

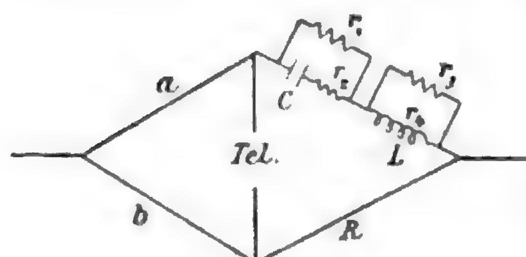
41. ***G. v. Ubisch.*** *Das Galvanometer als Nullinstrument bei Wechselstrommessungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. (5) 3, S. 61—66. 1907). — H. Rubens hatte im Jahre 1889 eine kurze Notiz veröffentlicht (Wied. Ann. 37, S. 522. 1889) über die Möglichkeit, Wechselströme mit dem Galvanometer nachzuweisen, indem ein Mikrophon in den Stromkreis eingeschaltet wird. Dieses schwächt bei den mechanischen Erschütterungen des Mikrophonkontaktes die eine Phase bedeutend stärker als die andere, so daß das Galvanometer einen einseitigen Ausschlag zeigt. Die Verf. untersucht, welche Empfindlichkeit in einer Wheatstoneschen Brückenanordnung bei Wechselstrom sich erreichen läßt, wenn in der Brücke als Nullinstrument ein Galvanometer und ein Mikrophon eingeschaltet sind, und insbesondere, ob nach dieser Methode die Empfindlichkeit des Telephons übertroffen wird.

Als Wechselstromquelle diente ein Summertransformator. Die Schwingungen der im primären Stromkreis befindlichen Metallmembran wurden in einfacher Weise auf ein Körnermikrophon übertragen, welches sich mit einem Spiegelgalvanometer mittlerer Empfindlichkeit in der Brücke befand.

Das Galvanometer zeigt sich dem Telephon als Nullinstrument in der Wechselstrombrücke an Empfindlichkeit erheblich überlegen. Bei der Bestimmung der Leitfähigkeit von Elektrolyten lassen sich Widerstandsänderungen von 0,03 Proz. mit Sicherheit nachweisen; doch läßt sich die hier erreichte Genauigkeit bei Verwendung eines empfindlicheren Galvanometers noch weiter steigern. B. Str.

---

42. ***A. H. Taylor.*** *Eine Methode zur Bestimmung von elektrolytischem Widerstand und Kapazität bei Anwendung von Wechselstrom* (Phys. Rev. 24, S. 402—406. 1907). — Eine elektrolytische Zelle mit polarisierbaren Elektroden verhält sich Wechselströmen gegenüber wie ein Widerstand in Serie mit einer Kapazität, eventuell mit Nebenschluß durch einen zweiten Widerstand. Zur Kompensation eines solchen Systems in einer Wheatstoneschen Brückenanordnung kann man nach einer, der von M. Wien (Wied. Ann. 58, S. 37—72. 1896) angegebenen analogen Methode verfahren: Der mit einem Nebenschluß (r_1) überbrückte Elektrolyt ($C + r_2$) bildet in Serie mit einer ebenfalls „geshunteten" (r_3) Selbstinduktion ($L + r_4$) einen Zweig der Brücke, während ein regulierbarer induktionsfreier Widerstand (R) den dazu symmetrischen Zweig bildet; die beiden anderen Zweige (a und b) sind induktionsfrei und einander gleich.



Mit Hilfe der Nebenschlüsse r_1 und r_2 wird erreicht, daß die Messung unabhängig von der Frequenz des Stromes wird, so daß gewöhnliche Wechselströme, trotz ihrer höheren Harmonischen, gut verwendet werden können. Von der diesbezüglichen Rechnung des Autors kann hier nur das Ergebnis mitgeteilt werden. Vollkommene Abstimmung herrscht, wenn:

$$R = r_1 + \frac{r_3 r_4}{r_3 + r_4},$$

$$\frac{r_1^2}{r_3^2} = \frac{r_1 + r_2}{r_3 + r_4},$$

$$C = \frac{L}{(r_1 + r_2)(r_3 + r_4)}.$$

Diese Gleichungen werden streng erfüllt, wenn eine rein elektrische Kombination (Kondensator, induktive und induktionsfreie Widerstände) untersucht wird. Bei Elektrolyten wird vollkommenes Gleichgewicht nur bei kleinen Stromdichten erreicht. Die Methode ermöglicht die Vergleichung etwa 100 Mikrofarad großer Kapazitäten mit relativ kleinen induktiven Widerständen; sie ist anwendbar zur Messung von Kapazität und Widerstand bei Elektrolyten, und kann vielleicht

auch für Kondensatoren mit starker Absorption (entsprechend dem Ohmschen Widerstand r_2) mit Vorteil verwendet werden.
Koe.

---

43. ***H. Pécheux.*** *Über die Messung des Widerstandes einer galvanischen Säule im geschlossenen Stromkreis nach der Methode von Mance (in der Wheatstoneschen Brücke)* (L'éclair. électr. 51, S. 145—148. 1907). — Im Zweige 1 einer Wheatstoneschen Brücke befindet sich das zu messende Element, die übrigen Zweige bestehen aus reinen Widerständen. In der Brücke befindet sich ein Stromschlüssel, nach dessen Schließen das Galvanometer, welches sich in der anderen Diagonalen befindet, denselben Ausschlag zeigen muß.

Der Verf. leitet die einfache Beziehung der Widerstände der vier Zweige zueinander ab, in der Art, daß er die Gleichungen für den Strom aufstellt, der durch das Galvanometer fließt, wenn der Stromschlüssel in der Brücke geöffnet und wenn die Brücke geschlossen ist. Indem er die beiden Ausdrücke für die Stromintensität gleich setzt, erhält er die bekannte Beziehung der vier Widerstände zueinander. B. Str.

---

44. ***V. Borelli.*** *Bemerkungen über die elektrolytische Bestimmung des Quecksilbers* (Gazz. chim. 37, S. 425—429. 1907). — Der Verf. beobachtete, daß das nach Classen quantitativ niedergeschlagene Quecksilber im Trockenschrank bei 98° und selbst im Exsikkator getrocknet, zur Konstanz nicht gewogen werden kann. Die Verluste werden durch Verflüchtigung des Quecksilbers bedingt. Und der Verf. zeigt, daß diese Fehlerursache dadurch vermieden werden kann, daß das Trocknen über KOH, und nicht über H_2SO_4, welche die Hg-Dämpfe absorbiert, und bei Anwesenheit einer mit Hg beschickten Schale im Exsikkator vorgenommen wird. Das Hg der Schale sättigt mit seinen Dämpfen den Exsikkator und vermeidet in dieser Weise die Verflüchtigung des zur quantitativen Bestimmung niedergeschlagenen Quecksilbers.
A. Chilesotti.

---

45. ***Julia Langness.*** *Elektrolytische Bestimmungen und Trennungen bei Anwendung einer rotierenden Anode* (J. Amer. chem. soc. 29, S. 459—472. 1907). — Durch An-

wendung rotierender Anoden ist die Ausführung von Elektroanalysen mit starken Strömen, also in wesentlich kürzerer Zeit als früher möglich geworden. Die Verf. hat eine Reihe von Bestimmungen und Trennungen sowohl mit der Exnerschen Spiralanode als auch mit einer neuen Schalenanode ausgeführt, wobei letztere Form sich als die geeignetste erwies. Der Abstand zwischen Anode und Kathode ist so an allen Stellen derselbe, und durch Löcher im Boden und an den Seiten der Anode wird eine wirksame Rührung der Flüssigkeit erzielt. Dimensionen der Schalenanode: Durchmesser 7 cm, Tiefe 3 cm; im Boden ein Loch von 1,3 cm Durchmesser, an den Seiten 10 Einschnitte 1,8 cm × 0,5 cm. Bei Rotation der Anode befindet sich die ganze Flüssigkeit zwischen den Elektroden, der Innenraum der Anode bleibt leer; das Volum des Elektrolyten darf 65 ccm nicht übersteigen.

Nach dieser Methode erfolgte die quantitative Fällung von 0,5 g Cu z. B. in 6 Minuten (mit 7 bis 12 Amp. bei 8 Volt), aus schwefelsaurer, salpetersaurer oder cyanalkalischer Lösung. Die Abscheidung von 0,53 g Silber erforderte mit der Exnerschen Anode 10 Minuten, mit der neuen Schalenanode nur 2 Minuten.

Nickel (0,5 g) fiel aus ammoniakalischer Sulfatlösung in 6 Minuten (mit 11 bis 16 Amp. bei 6 Volt), und etwa so schnell erfolgte auch die Fällung von Zink aus Ätznatronlösung. Platin, dessen quantitative Abscheidung bisher 4 bis 5 Stunden für 0,1 bis 0,2 g erforderte, konnte ebenfalls in wenigen Minuten vollständig gefällt werden. Besonders schön gelingt die Bestimmung von Palladium aus Pd $(NH_3Cl)_2$: je stärker der Strom, desto besser.

An Trennungen wurden ausgeführt: Gold–Platin, Gold–Palladium, Kupfer–Platin, Silber–Platin, Silber–Kupfer, Silber–Kupfer–Platin, Silber–Nickel, Silber–Zink, sämtlich aus cyanalkalischer Lösung; alle Fällungen erfolgten rasch und quantitativ. Die vollständige Analyse einer Silbermünze erforderte $2^1/_2$ Stunden. Nicht unerwähnt mag bleiben, daß fast alle Elektrolysen mit fast kochend heißen Lösungen ausgeführt wurden. Koe.

46. ***L. F. Witmer.*** *Die elektrolytische Bestimmung von Zinn bei Anwendung einer rotierenden Anode* (J. Amer. chem. soc. **29**, S. 473—477. 1907). — Exner hat zuerst (J. Amer. chem. soc. **25**, S. 896. 1902) bei der Elektroanalyse von Zinnsalzen die Anode rotieren lassen; er konnte so aus Oxalatlösung 0,5 g Zinn in 13 Minuten ausfällen, mit 5 Amp./qdm Stromdichte bei 5 Volt Badspannung. Der Verf. wandte die gleiche Methode an zur Fällung des Zinns aus Schwefelammonlösung. Unter 0,4 g Zinn schieden sich silberweiß und glänzend ab; 0,13 g in 20 Minuten, 0,25 g in 25 Minuten (Strom 4—5 Amp., Spannung 7—8 Volt). Wurden größere Mengen elektrolysiert, so änderte sich die Farbe des Niederschlages in grau, und die gefundene Menge war etwas größer als die berechnete; durch Erhitzen auf 160° konnte keine Gewichtsabnahme erzielt werden, ebensowenig durch Waschen des Niederschlages mit Schwefelkohlenstoff (wahrscheinlich ist das Plus aber doch durch Schwefel bedingt).

Die Elektroanalyse von Zinn aus sulfoalkalischer Lösung mit Benutzung einer rotierenden Anode ist rasch und genau; durch Temperaturerhöhung wird sie beschleunigt, durch Polysulfide verzögert; letztere sollen daher möglichst vermieden werden.

Koe.

---

47. ***A. Pochettino*** *und* ***G. C. Trabacchi.*** *Über das Verhalten des Selens unter dem Einflusse von Wechselströmen* (Rend. R. Acc. dei Linc. **15**, S. 27—35. 1906; Electrician **58**, S. 897—898. 1907; vgl. auch Beibl. **31**, S. 1128). — Je nachdem man die frisch angefertigte Zelle, wenn man sie durch längere Zeit auf 190° gehalten hat, sich rasch abkühlen läßt, oder in einem Bleibad langsam mit diesem auf Zimmertemperatur zurückbringt, erhält man Zellen einer ersten oder einer zweiten Art, die in ihrem Verhalten in manchen Punkten bemerkenswerte Unterschiede aufweisen.

Beide Arten zeigen zunächst unter dem Einflusse des Wechselstromes ein Anwachsen des Widerstandes, der um so größer wird, je höher die Spannung des Wechselstromes ist. Diese Steigerung ist aber nur vorübergehend, und zwar kehren die Zellen der ersten Art in einer Woche, die der zweiten in einem oder in einem und einem halben Tage in den Anfangszustand zurück.

Während für beide Arten unter dem Einflusse des Wechselstromes der Widerstand wächst, ist der photoelektrische Effekt ein verschiedener. Bei Zellen der ersten Art wächst er asymptotisch zu einem von Zelle zu Zelle verschiedenem Grenzwert. Solche der zweiten Art, für die, etwa einen Monat nach der Herstellung, der photoelektrische Effekt einen konstanten, aber negativen Wert hat, so daß der Widerstand solcher Zellen bei Belichtung wächst, zeigen zunächst eine Abnahme dieses negativen Effektes zu Null und hierauf ein Ansteigen zu positiven Werten, so daß also der Effekt sein Zeichen wechselt. Quantitativ ist auch hier das Verhalten für eine jede Zelle ein verschiedenes.

So wie die Widerstandsänderungen werden auch die Änderungen, welche der Wechselstrom im photoelektrischen Verhalten hervorgerufen hat, mit der Zeit rückgängig und zwar im selben Zeitintervalle, wie die ersteren. Mc.

48. ***A. Pochettino.*** *Über den lichtelektrischen Effekt des Anthracens* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) **15**, S. 171—179. 1906). — Mit Hilfe einer genauer beschriebenen Versuchsanordnung wurde der lichtelektrische Effekt verschieden dicker Schichten von Anthracen gemessen. Das Anthracen befand sich auf einer auf ein bestimmtes Potential gebrachten Metallscheibe, der ein Drahtnetz gegenüberstand. Der Spannungsabfall, der sich beim Bestrahlen mit elektrischem Bogenlicht einstellte, wurde aus den beobachteten Größen berechnet. Eine Anthracenschicht, deren Dicke gleich $^1/_{50}$ mm ist, übt nahezu denselben Effekt aus wie eine Zinkfläche. Dicke Schichten verhalten sich anders; der Spannungsabfall wird mit der Zeit kleiner und schließlich fließt kein Strom mehr zum Drahtnetz. Für diese merkwürdige Erscheinung findet der Verf. eine Erklärung in den guten dielektrischen Eigenschaften des Anthracens. Während der Versuche ionisiere sich die Luft zwischen Metallscheibe und Drahtnetz, die negativen Ionen wandern zum Drahtnetz, während sich die positiven auf dem Anthracen absetzen, auf welchem sie eine positiv elektrische Schicht bildeten, die das Feld zwischen Anthracenoberfläche und dem Netz wieder aufhebe. H. Kffn.

49. ***A. Pochettino.*** *Über das lichtelektrische Verhalten des Anthracens* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) 15, S. 355—363. 1906). — Präparate von Anthracen verschiedener Herkunft erwiesen sich als stark lichtelektrisch wirksam und zeigen die Erscheinung der lichtelektrischen Ermüdung in hohem Maße. Sowohl bei pulverförmigem Material, wie bei rohen geschmolzenen oder gelöst gewesenen Proben tritt die Ermüdung auf. Die Substanz gewinnt durch mehrstündiges Lagern im Dunkeln ihre ganze Wirksamkeit zurück. Gleich dem Anthracen vermag auch das Phenanthren lichtelektrische Effekte zu äußern, die jedoch viel geringer sind und ebenfalls Ermüdung aufweisen. Bei anderen Substanzen, wie Anthrachinon, Naphthol, Naphthalin, Alizarin und Fluoren ist die lichtelektrische Wirkung bedeutend kleiner und eine Ermüdung macht sich nicht bemerkbar. Beim Anthracen hängt die Intensität des lichtelektrischen Effekts wenig von der Reinheit des Präparates ab, scheint jedoch bei den reinsten Proben am größten zu sein.

H. Kffn.

---

50. ***P. v. Schrott.*** *Das elektrische Verhalten der allotropen Selenmodifikationen unter dem Einflusse von Wärme und Licht* (Wien. Ber. 115 II A, S. 1031—1170. 1906; Wien. Anz. 1906, S. 337; Physik. ZS. 8, S. 42. 1907). — Der Verf. stellt die erhaltenen Resultate folgendermaßen zusammen:

Er untersucht nicht nur das durch Erwärmen des amorphen Selens entstandene, sondern auch das aus Kaliumselenid auf chemischem Wege hergestellte graukristallinische Selen, ferner das aus Schwefelkohlenstoff rotkristallisierte und die durch langes Stehenlassen des amorphen roten Selens in Chinolin entstehende Selenmodifikationen. Die verschiedenen Modifikationen des Selens wurden gepulvert, zu Zylindern gepreßt und in dieser Form auf ihr elektrisches Verhalten untersucht. Beim Pressen ging durch den hohen Druck (10,000 kg/cm^2) das rote präzipitierte Selen in die schwarze glasige Modifikation über. Es wurde vollkommen reines Selen verwendet. Alle durch Erhitzungsprozesse aus dem amorphen Selen gewonnenen graukristallinischen Präparate waren in hohem Grade labil und zeigten sowohl positive als auch negative Temperaturkoeffizienten des Widerstandes am selben Präparate. Die genaue Unterscheidung, welche Siemens zwischen Modifikation I, II, III

macht, zeigte sich nicht vorhanden, indem die Formen ineinander übergehen. Bei der Untersuchung der von Ruhmer „hartes“ und „weiches“ Selen genannten Formen zeigten dieselben ein paralleles Verhalten mit der Siemensschen Form I, bez. II. Die Untersuchung ergab ferner, daß das aus Kaliumselenid kristallisierte Selen (Selen A) den elektrischen Strom nicht leitet und keine Lichtempfindlichkeit besitzt, dieses ist die Grundform des graukristallinischen Selens und ist bei gewöhnlicher Temperatur stabil. Durch Erwärmung bildet sich dieses zum Teil in metallisches Selen B um, welches den elektrischen Strom wie ein Metall leitet und der alleinige Träger der Lichtempfindlichkeit ist. Im Gegensatze hierzu zeigte rotes amorphes Selen, nachdem es längere Zeit in Chinolin gestanden hatte, ohne vorhergegangene Erhitzung sowohl Leitvermögen als auch Lichtempfindlichkeit. Das aus Schwefelkohlenstoff rotkristallisierte Selen zeigt beim Erwärmen die Tendenz, Selen B zu bilden. Dasselbe war bei jenem präzipitierten Selen der Fall, welches ca. 14 Tage in Schwefelkohlenstoff unter häufigem Umschütteln gestanden hatte.

Bei Untersuchung der Lichtempfindlichkeit der genannten Modifikationen in Abhängigkeit von der Temperatur stellte sich heraus, daß in der Nähe des Schmelzpunktes (ca. 210° C) die Lichtempfindlichkeit verschwand, bei darauffolgender Abkühlung zeigte sich Widerstandsvergrößerung bei Belichtung bis etwa 70° C, bei tieferen Temperaturen ging diese Erscheinung in die schon von Siemens und Hesehus beobachtete Lichtempfindlichkeit zweiter Art über. Auf Grund dieses Phänomens wurde die Unhaltbarkeit der von Siemens und Hesehus gegebenen Erklärung der Lichtempfindlichkeit zweiter Art nachgewiesen. Der Verf. führt die durch Lichtwirkung verursachte Widerstandsverminderung des Selens auf Ionisation zurück, während eine mitunter bei gewissen Versuchsbedingungen auftretende Widerstandsvergrößerung bei Belichtung eventuell in einer Photopolymerisation ihre Erklärung finden dürfte.

Mc.

---

51. ***M. Coste.*** *Über das elektrische Leitvermögen des Selens* (C. R. 143, S. 822—823. 1906). — Eine Untersuchung über die Geschwindigkeit, mit der Selen auf Licht reagiert und im Dunkeln in den anfänglichen Zustand zurückkehrt. Mc.

52. ***R. Marc.*** *Über das Verhalten des Selens gegen Licht und Temperatur. III. Mitteilung* (ZS. f. anorg. Chem. **50**, S. 446—464. 1906; vgl. Beibl. **30**, S. 1067). — Es wird nachgewiesen, daß entgegen der von Bidwell vertretenen Ansicht zwei verschiedene polymorphe Formen des grauen kristallinischen Selens existieren. Die Form *A* entsteht durch längeres Erhitzen auf 140°, die stabilere Form *B* durch Erhitzen auf etwa 200° C.

Es wird konstatiert, daß die Form *A* ein Nichtleiter der Elektrizität ist, und daß die scheinbare Leitfähigkeit mit geringem, positivem Temperaturkoeffizienten kleinen Mengen von SeO_2 zuzuschreiben ist. Schließt man Sauerstoff und Feuchtigkeit bei der Reinigung und Darstellung des Selenpräparates aus, so gelingt es, die Form *A* praktisch nichtleitend zu erhalten. Um auch die an SeO_2-haltigem Material gemachten Messungen verwendbar zu machen, wurde eine logarithmische Formel $\log \lambda = K + \xi \log T$ experimentell begründet, welche die Änderung der Leitfähigkeit des SeO_2 im Selen mit der Temperatur wiedergibt.

Zwischen den Formen Se_A und Se_B bildet sich für eine jede bestimmte Temperatur nach langer Zeit ein bestimmtes Gleichgewicht aus. Die hierzu nötige Zeit kann durch einen Zusatz von geringen Mengen mancher Metalle, namentlich Silber, erheblich verkürzt werden. 0,03 Proz. Silber zeigten sich noch als sehr wirksam.

Die Abhängigkeit der Leitfähigkeit von der Temperatur wurde an Proben untersucht, die vom Gleichgewicht verschieden weit entfernt waren. Außerdem wurde die Leitfähigkeit einer silberhaltigen Probe zwischen 20 und 200° C. von beiden Seiten her gemessen, nachdem man an jedem Punkte die Einstellung des Gleichgewichtes abgewartet hatte. Die erhaltene Kurve besitzt ein Maximum bei ca. 100° C.

Auf Grund zulässiger Annahmen unternimmt es der Verf. diese Erscheinungen zu erklären. Mc.

---

53. ***R. Marc.*** *Über das Verhalten des Selens gegen Licht und Temperatur. IV. und V. Mitteilung* (ZS. f. anorg. Chem. **53**, S. 298—318. 1907). — Der Unterschied zwischen den Formen A und B des kristallinischen Selens war vom Verf.

dadurch dargetan worden, daß er nachwies, daß die Form A ein Nichtleiter der Elektrizität ist, während die Form B recht gut leitet. Als weitere Unterscheidungszeichen können nun auch noch das mikroskopische Aussehen dienen, das durch mikrophotographische Aufnahmen illustriert wird, sowie die etwas geringere Löslichkeit der Form B in siedendem Schwefelkohlenstoff.

Man hat also, wie dies schon aus den früheren Untersuchungen des Verf. folgt, diese beiden Formen streng zu scheiden. Durch Erhitzen amorphen Selens entsteht zunächst die nichtleitende kristallinische Form A. Beim Erwärmen auf Temperaturen dicht unter dem Schmelzpunkt, also auf etwa 200° erfolgt Umwandlung in die Form B. Diese Form B wird jedoch nicht rein erhalten, sondern es stellt sich ein Gleichgewicht zwischen den beiden Formen A und B her. Dieses Gleichgewicht kann als feste Lösung aufgefaßt werden und ist mit der Temperatur verschiebbar. Durch rasches Abschrecken kann das Verhältnis zwischen A und B, wie es bei 200° herrscht, praktisch unverändert bei Zimmertemperatur erhalten werden. Dieser Komplex leitet bei gewöhnlicher Temperatur recht gut. Beim Stehen setzt sich das Gebilde allmählich in das für Zimmertemperatur gültige Gleichgewicht um, was unter Leitfähigkeitsabnahme erfolgt. Dieser Vorgang kann durch Zusatz von Katalysatoren (Silber) sehr beschleunigt werden. So wie für Zimmertemperatur kann auch für jede andere zwischen 20 und 200° liegende Temperatur ein bestimmtes schließliches Gleichgewicht erreicht werden. Man braucht nur, von einer der beiden Seiten kommend, an jedem Punkt so lange zu warten, bis die Leitfähigkeit konstant geworden ist. Diese Linie, die die Leitfähigkeit der bei jeder Temperatur im Dunklen im Gleichgewicht befindlichen Komplexe darstellt, hat bei ca. 100° ein Maximum.

Die sich bezüglich der Lichtempfindlichkeit des Selens aufdrängenden Fragen werden experimentell wie folgt beantwortet:

1. Ist die Lichtempfindlichkeit eine Eigenschaft des Selens selbst oder ist sie durch Verunreinigungen bedingt? Antwort: Sie ist eine Eigenschaft des Selens, denn auch das bestgereinigte Selen ist lichtempfindlich.

2. Rührt die Wirkung von Licht- oder Wärmestrahlen her? Antwort: Von Lichtstrahlen; denn das Selen zeigt sich auch da positiv lichtempfindlich, wo der scheinbare Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit negativ ist.

3. Hat das umgebende Gas einen Einfluß? Antwort: Solange Feuchtigkeit ferngehalten wird, nicht; denn die Lichtempfindlichkeit ist in trockener Luft, in Kohlensäure und im Vakuum die gleiche.

4. Ist der Vorgang ein umkehrbarer photochemischer Vorgang und welcher Art ist er? Antwort: Die Lichtwirkung ist ein umkehrbarer photochemischer Vorgang und besteht in einer Verschiebung des Dunkelgleichgewichtes in der gleichen Richtung, wie dies durch eine Erwärmung eintritt. Es erfolgt also durch den Photoeffekt eine chemische Umwandlung der einen Form in die andere. Damit steht im Einklang, daß die Belichtung nicht nur die Leitfähigkeit, sondern auch andere Eigenschaften des Selens ändert, sowie daß ein frisch durch Abschrecken von 200° erhaltenes Präparat keine Lichtempfindlichkeit zeigt.

Der Verf. gibt dann noch auf den vorstehenden Resultaten fußende Anweisungen zur Konstruktion empfindlicher Selenzellen und vergleicht zum Schluß seine Ergebnisse mit denen einer, nach Abschluß der seinen erschienenen Arbeit von P. v. Schrott, die im experimentellen Befunde vielfache Übereinstimmung zeigt. Mc.

---

54. ***H. Zwick.*** *Ersatz der Ampèreschen Schwimmregel und der Flemingschen „linke und rechte Handregel" durch eine einzige Regel* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 175. 1907). — Die vom Verf. gegebene allgemeine Regel lautet: Man spreize Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger der rechten Hand, so daß sie etwa aufeinander senkrecht stehen, bringe in *allen Fällen* den *Daumen in die Richtung der Kraftlinien* des Magnetfeldes, den Mittelfinger in die Richtung der zweiten gegebenen Größe (also entweder in die Stromrichtung oder in die Bewegungsrichtung des Leiters) so *„zeigt"* der *„Zeige"finger* jederzeit die Richtung der durch das Bestehen der beiden gegebenen Größen erzeugten Wirkung an (die auf den Stromträger ausgeübte Kraft oder die Richtung des induzierten elektrischen Stromes). A. D.

55. **G. Picciati.** *Über den Widerstand der Solenoide für veränderliche Ströme* (N. Cim. (5) **11**, S. 351—374. 1907). — Das genannte Problem ist theoretisch von A. Sommerfeld (Ann. d. Phys. **15**, S. 673. 1904) unter der Annahme behandelt worden, daß der Querschnitt des aufgewickelten Drahtes rechteckig ist, so daß der vom Isolationsmaterial eingenommene Raum verschwindet. Der Verf. läßt diese Annahme fallen und nimmt einen kreisförmigen Querschnitt an, was den tatsächlichen experimentellen Versuchsanordnungen entspricht. Vernachlässigt wird der Einfluß der Ganghöhe der Windungen und das Verhältnis des Radius des Drahtes zu dem der Spule, so daß von der Krümmung des Drahtes abgesehen werden kann. Endlich sind die Verschiebungsströme vernachlässigt. Im Inneren der Spule wird die magnetische Kraft parallel der Achse sein; doch kann dies streng genommen nur für Punkte gelten, die dem stromführenden Draht nicht allzu nahe liegen. Die genaue Bestimmung des magnetischen Feldes wird nicht gegeben; die Koeffizienten α der betreffenden Reihenentwickelung können nicht berechnet werden. Um eine Annäherung zu erhalten, nimmt der Verf. „für den Augenblick" an, daß all diese Konstanten gleich Null seien; es deckt sich dies mit der Annahme, daß das magnetische Feld in allen Punkten des Inneren des Solenoides parallel der Achse ist. Auf diese Weise erhält der Verf. eine Formel, die die Beobachtungen von M. Wien und Batelli etwas besser als die (auf rechteckigen Querschnitt bezogenen) Formel von Sommerfeld wiedergibt. Der Verf. hebt zum Schlusse noch hervor, daß seine Theorie die Werte der Konstanten α nicht liefert — und daß dieselben etwa durch Vergleich mit den Beobachtungen gewonnen werden müßten. (Diese Unbestimmtheit des Problems, die vom physikalischen Standpunkte befremdend ist, ist nach einer Mitteilung des Hrn. Sommerfeld darin begründet, daß die Grenzbedingungen für die Stetigkeit des magnetischen Feldes nur teilweise berücksichtigt sind.) Hl.

---

56. **Corbino.** *Induktionsrollen* (N. Cim. (5) **13**, S. 315—333. 1907). — Der Verf. erwähnt zuerst die Arbeit, in welcher Lori (Atti A. E. I. **10**, S. 42. 1906) zwei Methoden vorgeschlagen hatte um die Nachteile des Funkens im primären

Stromkreise des Induktors zu vermeiden. Er hatte nämlich versucht, die Bedingungen festzustellen, unter welchen die Entladung eines Kondensators im Primärkreise die maximale Induktionsspannung des Induktors zu erzielen erlaubt. Der Verf. zeigt aber, daß die Schlußfolgerungen von Lori ungenau sind und daß bei Anwendung des Kondensators die maximale Spannung des sekundären Stromes dann erreicht wird, wenn der Widerstand des Primärkreises so klein wie möglich gemacht wird. Auch die zweite von Lori vorgeschlagene Anordnung, bei welcher mit Hilfe eines rotierenden Kommutators der zurückbleibende Magnetismus eines geschlossenen magnetischen Kreises benutzt wird, eine sehr hohe Induktions-E.M.K. erreicht und die Nachteile des Primärfunkens umgangen werden sollten, kann nach der Rechnung des Verf. den Öffnungsfunken zwar vermeiden, drückt aber die Spannung des Induktors, und deshalb die Länge des explosiven Funkens stark herab.

Der Verf. hat nun ein neues Verfahren vorgeschlagen, bei welchem ein geschlossener magnetischer Kreis benutzt wird. Die Anordnung besteht aus einem Eisenkern, um welchen zwei gleiche Kreise aus dickem Draht umgewickelt werden, deren einer von einem periodisch unterbrochenem Strome durchflossen wird, während der andere mit dem Primär eines Transformators mit geschlossenem magnetischem Kreise in Verbindung steht. Der Verf. studiert theoretisch die Betriebsbedingungen dieses Apparates und zeigt, daß unter sonst gleichen geometrischen Bedingungen das Primär des Transformators mit geschlossenem Kern einen doppelt so großen Autoinduktionskoeffizient wie das eines Induktors mit offenem Kern, welcher direkt eingeschaltet wird, besitzt. Andererseits kann man die Dimensionen des Transformators verkleinern und die Wickelungen besser anordnen und deshalb die Streuung des Flusses verringern. Experimentell wurden diese theoretischen Schlußfolgerungen nicht geprüft. A. Chilesotti.

---

57. ***E. B. Rosa.*** *Über die mittleren geometrischen Abstände rechteckiger Figuren, und die Berechnung von Selbstinduktionen* (Bull. of the Bureau of Standards **3**, S. 1—41. 1907). — Der Verf. geht aus von der Formel für die Selbstinduktion einer

Rolle mit vielen Windungslagen und rechteckigem Querschnitt, welche von Weinstein aufgestellt worden ist (Wied. Ann. **21**, S. 353—354. 1884) und welche von Stefan in eine für die numerische Berechnung bequemere Form gebracht wurde. Hat man es zu tun mit rundem Drahtquerschnitt mit Isolation, so bedürfen jene Formeln, die nur für Draht mit quadratischem Querschnitt und unendlich dünner Isolierschicht abgeleitet sind, einer Korrektion. Auch Maxwell hat für seine Formel die Größe der Korrektion berechnet; er hat einen Wert erhalten, welcher numerisch mit dem Stefanschen fast übereinstimmt, nur im Vorzeichen besteht eine Verschiedenheit.

Der Verf. leitet ebenfalls die anzubringende Korrektion nach der Maxwellschen Methode ab, die sich des mittleren geometrischen Abstandes bedient. Er zeigt, daß Maxwells Werte für den mittleren geometrischen Abstand zweier Quadrate falsch sind, und daß daher auch der Wert der Korrektion falsch sein muß.

Der Stefansche Wert ist richtig, was das Vorzeichen betrifft, er kann aber nur der Größe nach als eine erste Annäherung betrachtet werden. Ferner ist er nicht, wie Stefan annimmt, für alle Fälle konstant, sondern er ergibt sich vielmehr als eine Funktion der Windungszahl der Rolle und der Gestalt ihres Windungsquerschnittes.

Anwendung findet die Berechnung des mittleren geometrischen Abstandes bei der Bestimmung der Selbstinduktion von Kreisen und Rollen. Die Formeln von Stefan und Maxwell für die Selbstinduktion einer Rolle geben übereinstimmende Werte, wenn man bei Maxwell die vom Verf. richtig gestellte Korrektion einführt. B. Str.

---

58. ***E. B. Rosa.*** *Die gegenseitige Induktion eines Kreises und eines koaxialen Solenoides. — Der Lorenzsche Apparat und das Ayrton-Jones absolute Elektrodynamometer* (Bull. of Stand. 3, S. 209—236. 1907). — L. Lorenz hat bei der Bestimmung von Quecksilberwiderständen in absolutem Maße eine Formel für die gegenseitige Induktion eines Kreises und eines koaxialen Solenoides aufgestellt (Wied. Ann. **25**, S. 1. 1885). Auch Jones hat hierfür eine Formel angegeben (Beibl. **23**, S. 274). Beide Formeln sind jedoch für den Gebrauch un-

bequem. Der Verf. leitet daher einen neuen Ausdruck für die gegenseitige Induktion eines Kreises und eines koaxialen Solenoides in der Form einer konvergierenden Reihe ab, nach welcher sich relativ leicht und mit großer Annäherung rechnen läßt. Zur Prüfung seiner Formel berechnet der Verf. zahlenmäßig die gegenseitige Induktion eines Solenoides und einer im Inneren desselben befindlichen Scheibe (Lorenz-Apparat). Der Wert stimmt mit dem nach Jones Formel berechneten völlig überein.

Ferner berechnet der Verf. die Kraft, mit welcher, wie beim Elektrodynamometer von Ayrton und Jones, ein stromdurchflossenes Solenoid in ein koaxiales hineingezogen wird, in welchem der Strom in der oberen und der unteren Hälfte in entgegengesetzter Richtung fließt. B. Str.

---

59. ***L. Cohen.*** ***Eine genaue Formel für den gegenseitigen Induktionskoeffizienten koaxialer Solenoide*** (Bull. of the Bureau of Stand. 3, S. 295—303. 1907). — Gelegentlich der Bestimmung des Ohm hat Himstedt eine genaue Formel für den gegenseitigen Induktionskoeffizienten koaxialer Rollen angegeben, jedoch den Weg der Rechnung nur sehr kurz mitgeteilt. Der Verf. gibt eine vollständige Ableitung der Himstedtschen Formel und gestaltet sie außerdem so um, daß sie auch für koaxiale *Solenoide* anwendbar ist. Durch eine numerische Berechnung wird Übereinstimmung mit zwei weiteren Formeln für koaxiale Solenoide von Roiti und von Searle und Airy nachgewiesen. B. Str.

---

60. ***E. B. Rosa und L. Cohen.*** ***Die gegenseitige Induktion von koaxialen Solenoiden*** (Bull. of the Bureau of Stand. 3, S. 305—324. 1907). — Es werden von den Verf. eine Reihe von Formeln für die Berechnung von gegenseitigen Induktionskoeffizienten von koaxialen Solenoiden zusammengestellt und durch Zahlenbeispiele miteinander verglichen, ferner diejenigen, deren Ableitungen nicht vollständig sind, genau abgeleitet.

Alle Formeln sind unter der Voraussetzung abgeleitet, daß der Strom gleichförmig über die ganze Länge des Solenoides verteilt ist, daß also der Draht ohne Isolation ist. Wenn

man die Selbstinduktion berechnet, so erfordern die theoretischen Formeln, die für isolationslosen Draht gelten, noch Korrektionen; bei der gegenseitigen Induktion sind hingegen Korrektionsglieder nicht erforderlich.

Bei schnellen Schwingungen wird die gegenseitige Induktion eine andere sein wie bei langsamen Schwingungen. Bei allen Formeln ist aber bisher der Einfluß der Schwingungszahlen außer acht gelassen worden. B. Str.

---

61. ***B. Lasgoïty.*** *Die thermoelektrischen Spulen* (Éclair. électr. 52, S. 42—45. 1907). — Ändert man die Temperatur eines Teiles eines geschlossenen magnetischen Kreises, so ändert man die Permeabilität und erhält infolgedessen an den Enden einer übergeschobenen Spule elektromotorische Kräfte. Der Verf. gibt an, welche Beziehung besteht zwischen den elektromotorischen Kräften in einer Induktionsspule und der Temperaturänderung des magnetischen Kreises und bespricht die Bedingungen, die bei der praktischen Verwendung dieses Prinzipes zu beachten sind.

Weiter gibt er einen kleinen Rotationsapparat an, der auf diesem Prinzip der Permeabilitätsänderung durch Temperaturänderung beruht; vor einem festen Magneten ist eine Achse drehbar befestigt, von welcher in senkrechter Richtung radial eine Reihe von eisernen Nadeln ausgehen, deren Enden an dem Magneten bei einer Rotation vorbeigeführt werden. Wird das dem Magneten zunächst stehende Ende durch eine Flamme erwärmt, so wird wegen der Permeabilitätsverminderung das benachbarte stärker angezogen und die durch einen Anstoß eingeleitete Rotation erhalten. S. V.

---

62. ***O. M. Corbino.*** *Eine Anordnung zur Erzeugung von hochgespannten, praktisch konstanten Gleichströmen* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) 16, S. 957—962. 1907). — Eine Induktionsspule mit Wehneltunterbrecher speist eine Funkenstrecke, die so eingestellt ist, daß die Entladung nur in einer Richtung passieren kann. Der Sekundärkreis enthält einen Kondensator, dem ein induktionsloser Widerstand parallel geschaltet ist. Die Theorie und der Versuch zeigen, daß unter

geeigneten Bedingungen der Widerstand von einem nahezu konstanten Gleichstrom durchflossen wird. K. Prz.

---

63. **F. Lori.** *Ein Phaseometer für Wechselströme* (N. Cim. (5) **12**, S. 348–354. 1906; Electrician 58, S. 809–811. 1907). — Der Verf. beschreibt in dieser Abhandlung eine bequemere und leichter handliche Modifikation des schon von ihm ausgedachten Verfahrens (Atti. R. Istit. Veneto di Sc. Cett. ed Orti 65, 1905) zur Messung der Phasendifferenz von zwei Wechselströmen. Die Grundlage dieser Methode besteht in der Erkennung der gleichzeitigen Schließung von zwei hintereinander geschalteten Kontakten mit Hilfe eines Telephons. In dem neuen Apparat erfolgt die Berührung zwischen einem Metallring und einer durch elektromagnetische Resonanz schwingenden Nadel, welche auf einer Rolle befestigt ist, die ihrerseits von einer Feder getragen wird und zwischen zwei Elektromagneten liegt. Die Anordnung ist nun so gewählt, daß, wenn die Elektromagnete genügend erregt werden und durch das Röllchen ein Wechselstrom, auch von minimaler Stärke geht, die Nadel und das Röllchen zum Schwingen gezwungen werden. 1 Milliampère erzeugt Schwingungen von 1 cm.

Es sind zwei von solchen Apparaten notwendig, um die Phasendifferenz von zwei wechselnden Größen (z. B. dem Strom und der E.M.K. eines durch Wechselstrom erzeugten Bogens) zu messen. Durch eine besondere Schaltungsweise und mit Hilte von Widerständen und einem Kondensator im Stromkreise kann man die Bedingungen bestimmen, unter welchen die Ströme in beiden Röllchen von derselben Phase sind, was daran zu erkennen ist, daß die Nadeln der Röllchen die entsprechenden Metallringe gleichzeitig berühren und das Klingen des Telephons zustande kommt. Unter diesen Bedingungen sind die Winkel α und β, welche die Voreilungen der Ströme in beiden Röllchen dem Bogenstrome gegenüber messen, einander gleich.

Dieser Meßapparat ist sehr empfindlich, auch wenn die zu messende Phasenverschiebung sehr klein ist. Die schon erreichte Annäherung von 20′ soll bei Anwendung eines neuen verbesserten Apparates übertroffen werden. A. Chilesotti.

---

64. ***G. W. Pierce.*** *Resonanzversuche an Schwingungskreisen. V. Teil. XIII. Elektrische Schwingungen gekoppelter Systeme* (Phys. Rev. 24, S. 152—180. 1907). — Werden zwei Schwingungskreise mit den Eigenschwingungen λ_1 und λ_2 induktiv oder direkt gekoppelt, so sind die resultierenden Wellenlängen nach der Theorie

$$\lambda'_1 = \sqrt{\frac{\lambda_1^2 + \lambda_2^2 + \sqrt{(\lambda_1^2 - \lambda_2^2)^2 + 4\tau^2\lambda_1^2\lambda_2^2}}{2}},$$

$$\lambda'_2 = \sqrt{\frac{\lambda_1^2 + \lambda_2^2 - \sqrt{(\lambda_1^2 - \lambda_2^2)^2 + 4\tau^2\lambda_1^2\lambda_2^2}}{2}},$$

Hier ist τ der Koppelungskoeffizient, der sich aus der Gleichung

$$\tau^2 = \frac{M^2}{L_1 \cdot L_2}$$

berechnen läßt, wo L_1 und L_2 die Selbstinduktionskoeffizienten der beiden Kreise, und M der gegenseitige Induktionskoeffizient sind.

Der Verf. hat die praktische Brauchbarkeit dieser Formeln an Kondensatorkreisen, bestehend aus Leydener Flasche und Selbstinduktionsspule, geprüft und gefunden, daß die beobachteten und berechneten Werte innerhalb der ziemlich weiten Grenzen der Beobachtungsfehler recht gut übereinstimmen. Untersucht wurde bei induktiver Koppelung der Bereich von $\lambda_1 = 210$ m bis $\lambda_1 = 1560$ m und bei direkter Koppelung von $\lambda_1 = 500$ m bis $\lambda_1 = 1450$ m, bei verschiedenen Werten von λ_2, vor allen Dingen auch bei Resonanz, $\lambda_1 = \lambda_2$.

Als Wellenmesser wurde ein geeichter Schwingungskreis benutzt, bestehend aus einem drehbaren Kondensator, einer Induktionsspule und einem Hochfrequenzdynamometer mit variabler Empfindlichkeit (vgl. Beibl. 29, S. 319). L_1, L_2 und M wurden mit Hilfe der Rayleighschen Induktionsbrücke bestimmt; die Kapazitäten der benutzten Leydener Flaschen wurden ermittelt, indem man sie in einen Schwingungskreis von bekannter Selbstinduktion einschaltete, und die Eigenschwingung desselben mit dem Wellenmesser feststellte; C ergibt sich dann aus der bekannten Formel $\lambda = v\, 2\pi \sqrt{C\, L}$.

Die Beobachtungen sollen auf die in der drahtlosen Telegraphie benutzten Schwingungskreise ausgedehnt werden.

W. H.

65. ***C. Tissot.*** *Ionisierte Gase als elektrische Wellenanzeiger* (Electrician 58, S. 729—730. 1907; J. de Phys. 6, S. 25—32. 1907). — An der Spitze einer 55 m hohen Empfangsantenne, die sich in Resonanz mit einer 1 km entfernten, durch 5 cm lange Funken erregten Antenne befand, hat der Verf. mit einem Elektrometer eine effektive E.M.K. von 4,2 Volt gemessen. Auf Grund der bekannten Werte der Schwingungsdauer und des Dämpfungsfaktors berechnet sich daraus die Amplitude zu 750 Volt. Eine passend hergerichtete Geißlerröhre konnte an der Spitze einer aus einiger Entfernung erregten Antenne leicht zum Aufleuchten gebracht werden. An eine Hochspannungsbatterie angelegt trat das Aufleuchten derselben Röhre oberhalb 600 Volt ein. Dieser Wert stimmt in der Größenordnung gut mit dem berechneten überein. Die Röhre leuchtet auch auf, wenn sie an Stelle des Fritters an die Enden des Empfangstransformators (Jiggers) eingeschaltet wird, und kann dazu dienen die günstigste Windungszahl für den Transformator zu finden.

Es gilt also für die Spannungsamplitude dasselbe, was der Verf. für die effektive E.M.K. festgestellt hat (Beibl. 31, S. 126), daß diese nämlich an den Enden der sekundären Spule des Jiggers von derselben Größenordnung ist, als an der Spitze der Antenne.

Zur quantitativen Beobachtung versieht der Verf. die Vakuumröhre mit zwei Paar gegenüberstehenden Elektroden; das eine Paar ist mit einer Batterie und einem Galvanometer verbunden, das andere liegt an den Enden der Sekundärspule des Empfangstransformators. Die Galvanometerausschläge sind eine Funktion der Potentialdifferenz zwischen den letzteren beiden Elektroden; sie hängen von der im Galvanometerkreis angewandten E.M.K., sowie von der Form der Entladung und der Anordnung der Elektroden ab. Bei großen Entfernungen wird in Reihe mit der Sekundärspule des Jiggers eine Hülfsbatterie geschaltet, welche eine konstante Spannung etwas unterhalb derjenigen liefert, bei welcher die Entladung in der Vakuumröhre einsetzt.

Die zweite vom Verf. angegebene Methode beruht auf der bereits bekannten Anwendung von Vakuumröhren mit einer glühenden Elektrode als Wellendetektoren. W. H.

---

66. **E. Ruhmer.** *Neuere elektrophysikalische Erscheinungen. Teil I: Fortschritte auf dem Gebiete der Telegraphie und Telephonie. Zweite Auflage* (213 S. Berlin, F. & M. Harrwitz, 1907). — Der erste Teil behandelt die Fortschritte auf dem Gebiete der Telegraphie und enthält eine Beschreibung der Schnelltelegraphen-, Mehrfachtelegraphen- und Kabeltelegraphen-Apparate, der Ferndrucker, der Telautographen und der Kopiertelegraphen. Im zweiten Teile sind die Fortschritte auf dem Gebiete der Telephonie behandelt (S. 141—213). Der Verf. hat die neuesten Apparate und deren Wirkungsweise klar beschrieben und die verschiedenen Methoden der Telegraphie und Telephonie sachgemäß erläutert. Auch ist in fast allen Fällen das Prinzip einer neuen Methode an einfachen Zeichnungen leicht verständlich dargestellt; die Figuren hätten teilweise etwas deutlicher wiedergegeben werden können.
J. M.

---

67. **H. Spyri.** *Die Antriebsmotoren für elektrische Stromerzeuger. Handbuch zum Gebrauch für Elektrotechniker* (VIII u. 230 S. Leipzig, J. A. Barth, 1907). — Die Eigenarten der Dynamomaschinen haben es notwendig gemacht, auch die Antriebsmaschinen in Aufbau und Konstruktion den besonderen Betriebsbedingungen anzupassen. Das vorliegende Buch behandelt eingehend die Eigenschaften der drei in Betracht kommenden Klassen von Antriebsmaschinen, der Wassermotoren, Dampfmotoren und Explosionsmotoren. Mit Rücksicht auf die hohe Bedeutung, die der Dampfturbine in Verbindung mit der Erzeugung elektrischer Kraft in neuerer Zeit zukommt, wäre eine ausführlichere Darstellung in diesem Kapitel wünschenswert gewesen. Das, was der Verf. bringt, ist klar und verständlich geschrieben.
At.

---

68. **S. P. Thompson.** *Die dynamoelektrischen Maschinen. Ein Handbuch für Studierende der Elektrotechnik. Siebente vollständig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Übersetzt von K. Strecker und F. Vesper* (Heft 1. Halle a/S., W. Knapp, 1906). — Das vorliegende erste Heft der neuesten Auflage des rühmlichst bekannten Buches enthält die Einleitung, eine geschichtliche Übersicht, sowie den Beginn der physikalischen Theorie.
At.

---

69. ***E. J. Brunswick* und *M. Aliamet.*** *Construction des induits à courant continu: L'arbre et ses tourillons* (172 S. Paris, Gauthier-Villars, 1907). — In der vorliegenden Monographie behandeln die Verf. die Ankerwelle der Gleichstrommaschine. Es muß als verdienstlich bezeichnet werden, daß hier — nach Wissen des Ref. zum ersten Male — dieser sonst in der Regel mehr empirisch behandelte Teil der Dynamomaschine einer eingehenden theoretischen Betrachtung unterzogen wurde. Die einzelnen Kapitel behandeln: Beanspruchung der Welle durch mechanische und magnetische Kräfte, Berechnung der Welle, Weiteres über die Berechnung der Welle und der Lager, Konstruktion der Wellen und Montage der verschiedenen Teile, Anwendung der Formeln auf praktische Fälle. At.

---

70. ***J. Paraf.*** *Commutatrices et transformateurs électriques tournants* (194 S. Paris, Gauthier-Villars, 1907). — Die rotierenden Umformer, jene Maschinen, die zur Umformung von Gleichstrom in Wechselstrom oder umgekehrt dienen, beanspruchen neuerdings wegen ihrer häufigen Anwendung ein erhöhtes Interesse. Die vorliegende Schrift wird daher vielen willkommen sein, zumal der Verf. mehr Wert auf die Darlegung der allgemeinen Eigenschaften dieser theoretisch nicht ganz einfachen Maschinengattung legt als sich in speziellen Beschreibungen erschöpft. Die theoretische Behandlung ist einwandsfrei, die Rechnung durch Zahlenbeispiele erläutert. At.

---

71. ***Ch. H. Sharp.*** *Die neuen Typen der elektrischen Glühlampen* (Proc. Amer. Inst. Eng. 25, S. 809—841. 1906). — Der Verf. vergleicht die neuen elektrischen Metallfadenlampen, die Osmium-, Tantal- und Wolframlampe mit der Kohlefaden-Glühlampe. Das Verhalten bei Spannungsschwankungen, die Lichtverteilung, Wattverbrauch, Lebensdauer, Farbe des Lichtes und das Verhalten bei Wechselstrom von verschiedener Periodenzahl werden für die verschiedenen Lampen eingehend behandelt. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß die Wolframlampe geeignet ist, eine vollständige Umwälzung auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung hervorzubringen, da diese Lampe nach seiner Ansicht mit Ausnahme einiger Vakuum-

lampen, sowie der Magnetit- und der Flammenbogenlampen allen anderen elektrischen Lampen überlegen ist, indem dieselbe hohen Nutzeffekt mit den anderen Vorzügen der elektrischen Glühlampe, vor allem dem der Unterteilung des Lichtes in kleinere Einheiten, verbindet. W. V.

72. ***J. T. Morris.*** *Versuche mit Kohlefadenglühlampen, Osmium- und Tantallampen* (Electrician 58, S. 318—322. 1906). — Der Verf. untersucht den Einfluß von Spannungsänderungen auf die Lichtausstrahlung der genannten Lampen. Der erste Teil der Arbeit behandelt die Veränderung der Lichtstärke, wenn die Lampen mit Gleichstrom von wechselnder Spannung brennen, er bietet nichts wesentlich Neues. Im zweiten Teil werden die Kurven gegeben, nach denen sich die Lichtstärke der Lampen ändert, wenn dieselben mit Wechselstrom von sinusartiger Kurvenform gespeist werden. Im letzten Teil endlich wird das Verhältnis von mittlerer sphärischer Lichtstärke zu mittlerer horizontaler Lichtstärke, der Wirkungsgrad und die Lebensdauer der Lampe behandelt, auch Vermutungen über das ungünstige Verhalten der Tantallampe bei Wechselstrom ausgesprochen. W. V.

73. ***W. Waidner*** *und* ***K. Burgess.*** *Vorläufige Messungen über Temperatur und selektive Strahlung von Glühlampen* (Bull. Bur. of Standards 2, S. 319—329. 1906). — Unter selektiver Strahlung wird hier die Eigenschaft der verschiedenen Glühfäden verstanden, im Vergleich mit dem schwarzen Körper bei gleicher Temperatur eine weit geringere Gesamtstrahlung aber einen höheren Bruchteil der als Licht empfundenen Strahlung zu erzeugen. Unter allen Körpern unterscheidet sich das Platin hinsichtlich dieser selektiven Strahlung am meisten von dem schwarzen Körper. Würde Platin die hohen Temperaturen der neuen Metallfäden dauernd vertragen, so würde man mit ihm den höchsten Nutzeffekt erzielen. Die Messungen der Verf. zeigen, daß Tantal in selektiver Hinsicht wirksamer ist als Wolfram und daher bei gleicher Temperatur günstiger sein würde als dieses. Wenn trotzdem die Wolframlampe der Tantallampe erheblich überlegen ist, so kann dies nur dem

höheren Glühgrad des Fadens zuzuschreiben sein. Ebenso ist die Überlegenheit der Tantal- und der Wolframlampe über die gewöhnliche Kohlefadenlampe zwar zum Teil der verschiedenen selektiven Strahlung, zum größeren aber der höheren Temperatur zu verdanken; steigt doch die Lichtstrahlung bei dem Glühgrad dieser Lampen mit der 12. Potenz der Temperatur, während die zur Erzielung der höheren Temperatur nötige Energie in einem weit geringeren Verhältnis zunimmt. Wenn man den höheren Glühgrad als Grund des höheren Nutzeffektes der neuen Glühlampen ansieht, so fällt der sehr günstige spezifische Wattverbrauch dieser Lampen den Bogenlampen gegenüber auf, deren Temperatur doch um ca. 1500° höher ist. Der Energieverlust durch Leitung, Strahlung und Luftströmung ist beim Bogenlicht aber so groß, daß die Vorteile der höheren Temperatur nahezu aufgehoben werden.

W. V.

74. ***Ed. P. Hyde und F. E. Cady.*** *Über die Bestimmung der mittleren horizontalen Lichtintensität von Glühlampen mittels rotierender Lampe* (Bull. Bur. of Standards 2, S. 415—437. 1906). — Die mittlere horizontale Lichtintensität von Glühlampen wird meist in der Weise bestimmt, daß man die Lampen um ihre Längsachse mit etwa 180 Umdrehungen pro Minute rotieren läßt und die Lichtstärke der rotierenden Lampe auf der Photometerbank bestimmt. Bei dieser Methode ergeben sich zwei Fehlerquellen, nämlich 1. die möglicherweise auftretende Verbiegung des Glühfadens, 2. das Flimmern des Lichtes infolge der Rotation der Lampe. Die Verf. untersuchen nun den Einfluß dieser beiden Fehlerquellen bei verschiedenen Lampentypen. Zu dem Zweck ordnen sie die Lampe in einer Spiegelkombination derart an, daß sowohl die Lampe allein rotieren kann, während die Spiegel feststehen, als auch die Spiegel sich um die ruhende Lampe drehen können. Außerdem kann die Geschwindigkeit der Rotation in weiten Grenzen geändert werden. Aus dem Vergleich der so erhaltenen photometrischen Lichtstärken für ein und dieselbe Lampe läßt sich auf die Art und Größe der auftretenden Fehler schließen.

W. V.

75. ***J. Herzog und Cl. Feldmann.*** *Mittlere Licht- und Beleuchtungsstärken* (Elektrot. ZS. 28, S. 93—95. 1907). — Die Verf. erklären die Begriffe „Lichtstärke", „Beleuchtungsstärke" und den „photometrischen Körper". Letzteren erhält man, wenn man sich die Lichtstärken eines leuchtenden Körpers allseitig räumlich aufgetragen denkt. Es wird dann nachgewiesen, daß zur Konstruktion der Beleuchtungsstärken weder die Kenntnis der räumlichen, noch der hemisphärischen Lichtstärke einer Lampe ausreicht, sondern daß vielmehr die Kenntnis des ganzen photometrischen Körpers für die Beleuchtungspraxis erforderlich ist, und zwar deshalb, weil bei der Beleuchtungsstärke sowohl die Schattenwirkung der Kohlen usw., als auch indirektes reflektiertes Licht eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt. Wie dies in einfacher Weise in den Normalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker berücksichtigt werden soll, wird nicht gesagt. W. V.

---

76. ***F. Uppenborn.*** *Über die Bestimmung der mittleren horizontalen Lichtstärke von Glühlampen* (Elektrot. ZS. 28, S. 139—142, 168—171. 1907). — In dieser umfangreichen Arbeit werden die zur Bestimmung der mittleren horizontalen Lichtstärke von Glühlampen in Frage kommenden Methoden, nämlich 1. die Methode der direkten Messung, 2. die Verbandsmethode, 3. die Winkelspiegelmethode der Siemens & Halske A.-G., 4. die Rotationsmethode, beschrieben und die mit denselben erzielten Resultate einem kritischen Vergleich unterzogen. Es ergibt sich, daß die Methoden 2. und 3. einander gleichwertig sind und befriedigende Resultate ergeben, wenn die zu vergleichenden Lampen annähernd das gleiche Polardiagramm der Lichtstärken besitzen. Die Rotationsmethode gibt wegen Formänderung des Glühfadens leicht falsche Resultate, sie ist nur zulässig, wenn außer der zu messenden Lampe auch die Normallampe rotiert, und wenn der Einfluß der Drehung bei beiden Lampen ungefähr der gleiche ist. Durch Vereinigung der Rotationsmethode mit einer der Winkelspiegelmethoden läßt sich keine weitere Verbesserung erzielen. W. V.

---

77. ***P. Lauriol.*** *Anwendung der Nernst-Widerstände, Spannungsschwankungen abzuschwächen* (L'éclair. électr. 51,

S. 84—85. 1907). — Geht ein Strom durch den Vorschalt-Widerstand einer Nernstlampe, so nimmt bei einer bestimmten Stromstärke mit wachsendem Strom die Potentialdifferenz zwischen den Enden dieses Widerstandes nicht proportional der Stromstärke, sondern schneller zu. Schaltet man daher Nernstsche Widerstände hintereinander mit gewöhnlichen Glühlampen, so wird eine Vermehrung der Gesamtspannung eine Spannungsänderung an den Enden der Glühlampen zur Folge haben, welche kleiner ist, als wenn nur gewöhnliche Ohmsche Widerstände im Stromkreis vorhanden wären. Größere Schwankungen in der Netzspannung werden sich also bei einer solchen Schaltung nur in geringem Maße bei den Glühlampen bemerklich machen.

Bei einer Beleuchtungsanlage, für welche nur ein Strom von sehr hoher und sehr variabler Spannung (400—500 Volt) zur Verfügung stand, wurde diese Schaltung mit Erfolg angewendet. B. Str.

C. V. Drysdale. Widerstandsrollen und Widerstandsvergleichungen (Vortrag vor der Brit. Assoc. zu Leicester 1907; Electrician **59**, S. 1035—1037. 1907; **60**, S. 21 u. 53—55. 1907).

H. Putz. Galvanisches Element vom Leclanché-Typus, dessen Depolarisator Manganhyperoxyd enthält (CBl. f. Akk. u. Elemk. 8, S. 111. 1907; Rev. Électr. 8, S. 258. 1907).

O. Gasparini. Elektrolytische Oxydationen angewendet auf die quantitative Analyse (Gazz. chim. **37**, S. 426—460. 1907).

J. Moscicki. Gewinnung von Salpetersäure aus Luft bei deren Behandlung mittels elektrischer Flamme (Elektrot. ZS. **43**, S. 1005; **44**, S. 1032—1035; **45**, S. 1055—1058. 1907).

Springfeldt. Die Darstellung von Stickstoff-Sauerstoff-Verbindungen aus atmosphärischer Luft auf elektrischem Wege (Schluß) (Elektrochem. ZS. **14**, S. 184. 1907).

F. L. Shinn. Über die elektrische Leitfähigkeit von Lösungen in Äthylamin (J. phys. Chem. **11**, S. 537. 1907).

A. Battelli. Theoretische und experimentelle Untersuchungen über den elektrischen Leitungswiderstand der Solenoide für Ströme hoher Frequenz. IV. (J. de Phys. **6**, S. 701—710. 1907; Physik. ZS. 8, S. 809—811. 1907; vgl. Beibl. **31**, S. 346).

Radioaktivität.

78—84. ***A. Voller.*** *Radioaktivität (Einleitender Vortrag).* — ***W. Marckwald.*** *Das chemische Verhalten radioaktiver Substanzen.* — ***G. Meyer.*** *Die Entwickelung von Helium aus radioaktiven Substanzen.* — ***F. von Lerch.*** *Die Natur der radioaktiven Strahlung.* — ***O. Hahn.*** *Die Atomzerfallshypothese.* — ***M. Levin.*** *Einige Folgerungen aus der Hypothese des Atomzerfalls.* — ***F. Henrich.*** *Die Aktivität der Luft und der Quellwasser* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 369—406. 1907). — Diese „zusammenfassenden Vorträge über Radioaktivität und Atomzerfallshypothese" wurden bei Gelegenheit der XIV. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie vom 9. bis 12. Mai in Hamburg gehalten. Nach jedem einzelnen Vortrag fand eine Spezialdebatte, am Schlusse der ganzen Vorträge eine Generaldebatte statt. In den Debatten wurde über allgemein interessierende Fragen aus dem Gebiete der Radioaktivität gesprochen, z. B. über die Berechtigung der Zerfallstheorie, über die Definition der radioaktiven Zerfallsprodukte als Elemente, über die Stellung dieser Elemente im periodischen System u. a. m. Auch das Ausfuhrverbot der österreichischen Regierung für radioaktive Rohprodukte wurde kritisiert. W. Sch.

---

85. ***W. Frommel.*** *Radioaktivität* (Sammlg. Göschen No. 317, 94 S., geb. M 0,80. Leipzig 1907). — In dem kleinen Büchlein wird eine kurze Übersicht über den heutigen Stand der Lehre von der Radioaktivität gegeben. Im allgemeinen ist dem Verf. die Auswahl des Stoffes geglückt. Leider haben sich jedoch einige recht bedenkliche Unklarheiten und Fehler eingeschlichen. So werden nach einer beigegebenen Figur die α- und β-Strahlen parallel dem Magnetfeld abgelenkt! Außerdem ist in den Tabellen über die radioaktiven Zerfallsprodukte kaum ein einziges Element völlig richtig charakterisiert.

W. Sch.

---

86. ***E. Rutherford.*** *Radioaktive Umwandlungen. Aus dem Englischen übersetzt von M. Levin* (Sammlg. Wissenschaft, Heft 21. 285 S., ℳ 8,00, geb. ℳ 8,60. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1907). — „Der vorliegende Band der ‚Wissenschaft' enthält die Übersetzung einer Vortragsreihe von Prof. E. Rutherford, deren englisches Original im November vorigen Jahres erschienen ist. Das Buch gibt in leicht verständlicher Form einen umfassenden Überblick über unsere gegenwärtige Kenntnis der Radioaktivität. In übersichtlicher Darstellung werden die Prozesse, die sich in den radioaktiven Elementen abspielen, an der Hand der von dem Verf. entwickelten Theorie des Atomzerfalls behandelt; die mannigfaltigen Erscheinungen, die bei der Umwandlung des Radiums auftreten, erfahren eine besonders eingehende Besprechung.

Die Vorträge waren für eine Zuhörerschaft bestimmt, die sich nur zu einem Teil aus Fachgelehrten zusammensetzte. Daher sind die allgemein interessanten Folgerungen, zu denen die Forschungen auf dem Gebiete der Radioaktivität geführt haben, sehr ausführlich behandelt worden; es findet sich im zweiten Teile des Buches eine fesselnde Darstellung der wichtigen Rolle, welche die radioaktiven Elemente in dem Haushalte unseres Planeten spielen, speziell der großen Bedeutung, die sie für den elektrischen Zustand der Atmosphäre und für das Wärmegleichgewicht der Erde haben."

Diesem Begleitwort des Verlages können wir uns völlig anschließen, und wir wollen nur noch hinzufügen, daß die deutsche Übersetzung sehr gut gelungen ist. Entschieden glauben wir jedem, der einen Einblick in die moderne Lehre von der Radioaktivität gewinnen will, das neuste Rutherfordsche Werk empfehlen zu dürfen. W. Sch.

---

87. ***A. Th. Cameron und Sir W. Ramsay.*** *Einige Eigenschaften der Radiumemanation* (Proc. Chem. Soc. 23, S. 178—179. 1907; J. Chem. Soc. 91/92, S. 1266—1282. 1907; Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 4, S. 253—274. 1907; Le Radium 4, S. 394—402. 1907). — „Bekanntlich nimmt das Volumen der Radiumemanation kurze Zeit nach dem Übergang aus dem festen in den gasförmigen Zustand schnell ab (vgl. z. B. Rutherford, Radioaktive Umwandlungen, S. 90; Ref.); später tritt

eine langsame Volumverminderung ein, deren zeitlicher Verlauf mit der Abnahme der elektrischen Wirkungen parallel läuft. — Zu den Experimenten wurden Glas- und Quarzgefäße benutzt. Die Absorption von Helium, Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlensäure wurde zunächst in diesen Gefäßen bestimmt, um ein Maß für die bei der Volumabnahme der Emanation nötigen Korrektionen zu haben. In 30 Versuchsreihen wurde festgestellt, daß für die Emanation sowohl vor als nach der anfänglichen Umwandlung das Boylesche Gesetz gilt. — Um die anfängliche Volumabnahme messend verfolgen zu können, wurde mit einer Emanationsmenge gearbeitet, die sich aus einer Lösung mit zusammen 87,7 mg Radium (Metall) entwickelte. Aus diesen Experimenten scheint hervorzugehen, daß man für die mittlere Lebensdauer des Radiums einen kleineren Wert als bisher annehmen muß, nämlich 236 statt 1100 Jahre. — Die Umwandlung frischer Emanation ist mit einer Verminderung des Volumens auf die Hälfte verbunden; verschiedene Gründe sprechen dafür, daß wir es hier mit einer Polymerisation von Em^1 in Em^2 zu tun haben. Diese Umwandlung ist, wie aus Zeitmessungen hervorgeht, eine unimolekulare Reaktion. Die darauf folgende Umwandlung stimmt numerisch mit der Abnahme der elektrischen Wirkungen überein. Weiterhin wurde nachgewiesen, daß Helium in die Wände der Quarzgefäße eindringt; doch konnten die näheren Bedingungen dieser Absorption nicht aufgeklärt werden. Schließlich wurde ein Rückstand beobachtet, der zweifellos aus Radium D besteht. Es ist dies eine braune Substanz von metallischem Glanz, die kaum von Sauerstoff angegriffen wird."

In einer an diesen Vortrag anschließenden Diskussion wurde noch von einem der beiden Verf. (Ramsay) bemerkt, daß das zweiatomige Gas stabiler bei hohen, als bei niedrigen Temperaturen ist. W. Sch.

---

88. ***E. Rutherford.*** *Über den Ursprung des Radiums* (Nat. 76, S. 126. 1907). — In aktiniumhaltigen Lösungen war vom Verf. (Beibl. **31**, S. 755) und Boltwood (Beibl. **31**, S. 755) ein allmähliches Entstehen von Radium nachgewiesen worden. Für diese Entstehung hatte der Verf. die Erklärungsmöglichkeit betont, daß mit dem Aktinium zusammen aus den

radioaktiven Mineralien die Muttersubstanz des Radiums abgeschieden sein könnte. Diese Erklärung wird durch neuere Versuche bestätigt: in einem Aktiniumpräparat, das Radioaktinium im Überschuß enthielt, wurde kein Zusammenhang zwischen dem Anwachsen der Radiumaktivität und der zeitlichen Veränderung der Aktiniumaktivität gefunden. Außerdem konnte ein Aktiniumpräparat hergestellt werden, aus dem sich keine nachweisbare Menge Radium entwickelte. „Aus diesen Beobachtungen dürfen wir den sicheren Schluß ziehen, daß in den gewöhnlichen Aktiniumpräparaten das Handels eine neue Substanz vorkommt, die sich langsam in Radium umwandelt. Diese unmittelbare Muttersubstanz des Radiums ist chemisch durchaus verschieden vom Aktinium, Radium und deren bekannten Zerfallsprodukten und kann von diesen völlig getrennt werden.“ W. Sch.

---

89. ***F. Soddy.*** *Über den Ursprung des Radiums* (Nat. 76, S. 150. 1907). — Die in einer Uranlösung entstehende Radiummenge war nach den Versuchen Boltwoods (Beibl. 30, S. 888) viel geringer als nach des Verf. eigenen Versuchen (Beibl. 29, S. 1064). Dieser Unterschied läßt sich so erklären: in den vom Verf. benutzten Uranlösungen ist die von Rutherford entdeckte Muttersubstanz des Radiums (vgl. das vorhergehende Referat) vorhanden, während diese bei den Versuchen Boltwoods durch die angewandten Reinigungsverfahren entfernt war. W. Sch.

---

90. ***B. B. Boltwood.*** *Über den Ursprung des Radiums* (Nat. 76, S. 293. 1907). — Zu dem unter gleicher Überschrift erschienenen Briefe Soddys an die Zeitschrift „Nature“ (vgl. oben, No. 9) bemerkt der Verf., daß wir bisher nur *einen* Beweis für die Entstehung des Radiums aus Uran haben, nämlich das konstante Verhältnis dieser beiden Elemente in den natürlichen Mineralien. W. Sch.

---

91. ***St. Meyer*** *und* ***E. v. Schweidler.*** *Untersuchungen über radioaktive Substanzen. X. Mitteilung: Über die Zerfallskonstante von Radium D* (Wien. Anz. 1907, S. 190—192; Wien. Ber. **116**, IIa, S. 701. 1907; Physik. ZS. **8**, S. 457—460. 1907).

— Aus dem Vergleich der auf Radium C und auf Radium F (Polonium) entfallenden Beträge der α-Aktivität konnte die Halbwertszeit von Radium D auf 11,9 Jahre berechnet werden. Diese Resultate finden eine Stütze in Beobachtungen über den zeitlichen Gang der Entwicklung von Ra F aus Ra D. Aus Vergleich der β-Aktivitäten ergab sich ein — höchstwahrscheinlich fehlerhafter — größerer Wert der Halbwertszeit.

W. Sch.

---

92. ***A. W. Porter.*** *Zersetzung von Radiumbromid* (Nat. 76, S. 151. 1907). — Beim Öffnen einer Glasröhre mit 1 mg Radiumbromid wurde ein intensiver Bromgeruch wahrgenommen. Da die Röhre ein Jahr lang verschlossen war, berechnet sich die entwickelte Brommenge zu ca. $2 . 10^{-7}$ Gramm.

W. Sch.

---

93. ***A. C. G. Egerton.*** *Zersetzung von Radiumbromid* (Nat. 76, S. 174. 1907). — Zu der vorstehend referierten Arbeit wird bemerkt, daß sich Brom noch in den Mengen 10^{-8} bis 10^{-10} Gramm pro Kubikzentimeter Luft an seinem Geruch erkennen läßt. W. Sch.

---

94. ***F. Giesel.*** *Über die ersten Zerfallprodukte des Aktiniums (Emaniums), über eine neue Emanation und über Bildung von Helium aus Aktinium* (Chem. Ber. 40, S. 3011—3015. 1907). — 1. Schwefelsäure vermag Radioaktinium auszufällen, wenigstens sobald Strontium und Barium zugegen sind. Ammoniak dagegen fällt nicht, oder es kann das Radioaktinium nur bei Gegenwart von gewissen Salzen, z. B. Thorium- und Eisensalzen, bei Fällung der Hydroxyde mitgerissen werden. Es hat hiernach den Anschein, daß das Radioaktinium zu den alkalischen Erden gehört, oder ihnen nahe verwandt ist. Aktinium X bleibt durch Schwefelsäure praktisch ungefällt. Man kann es nachträglich durch Ammoniak in bekannter Weise vom Aktinium leicht trennen.

2. Ein Radioaktiniumpräparat wurde in ein Reagensrohr gebracht, mit Watte überschichtet und mit einer Glasflasche von ca. $^1/_4$ l in Verbindung gesetzt. Die Luft aus dieser Glasflasche wurde nach einiger Zeit in einen allseitig geschlossenen Zerstreuungsapparat übergeführt und bewirkte hier eine Zer-

streuung, die in den ersten 2—3 Tagen auf etwa das Doppelte des Anfangswertes stieg und dann während der Beobachtungszeit von 2—3 Wochen konstant auf dieser Höhe blieb. Nach dem Lüften des Apparates war schon nach einigen Stunden der Zerstreuungswert fast und am anderen Tage ganz auf das Normale gesunken. Hiernach kann keine feste aktive Substanz im Innern des Apparates sich niedergeschlagen haben; vielmehr scheint ein gasförmiger Körper, eine Emanation vorzuliegen, die eine außergewöhnlich lange Lebensdauer besitzen muß. Die neue Emanation scheint aus dem Zerfall der Aktiniumemanation und zwar in geringfügiger Menge hervorzugehen, wenn anders nicht in dem Radioaktinium- bez. Emaniumpräparat eine unbekannte Substanz enthalten ist, die ihrerseits die neue Emanation liefert.

3. 0,5 g eines relativ starken Emaniumpräparates war in Form von Oxyd vor zwei Jahren in eine Geissler-Röhre eingeschlossen worden. In letzter Zeit gelang es, nach dem Erhitzen der Substanz im Spektrum des Gasraumes okular die D_3-Linie des Heliums sicher zu identifizieren. W. Sch.

---

95. ***H. Greinacher* und *M. Kernbaum.*** *Über das gasförmige Umwandlungsprodukt des Poloniums* (Physik. ZS. 8, S. 339—344. 1907). — Die Verf. hatten gehofft, durch spektralanalytische Versuche den Nachweis für die Entstehung von Helium aus einem starken Poloniumpräparat erbringen zu können. Diese Versuche hatten ein negatives Ergebnis gehabt. Doch muß zunächst dahingestellt bleiben, ob Helium wirklich kein Zerfallsprodukt des Poloniums ist oder ob die etwa entstandene Gasmenge zu gering war, um sicher nachgewiesen zu werden. W. Sch.

---

96. ***P. Razet.*** *Über die Konzentration des Poloniums* (Le Radium 4, S. 135—139. 1907). — Es werden die Bedingungen untersucht, um Polonium aus einer salzsauren Wismutoxydlösung durch Eintauchen eines Wismutbleches in möglichst konzentrierter Form abzuscheiden. W. Sch.

---

97. ***O. Hahn.*** *Ein neues Zwischenprodukt im Thorium* (Chem. Ber. **40**, S. 1462—1469. 1907; Physik. ZS. **8**, S. 277—281. 1907). — Boltwood (Beibl. **30**, S. 981) und Dadourian (Beibl. **30**, S. 982) fanden, daß die spezifische Aktivität von den im Handel vorkommenden Thorpräparaten ungefähr halb so groß ist, als die von Thormineralien. Boltwood schloß aus diesen Resultaten, daß bei der technischen Herstellungsmethode auf irgend eine Weise mehr als die Hälfte des Radiothoriums vom Thorium abgetrennt würde. Der Verf. hoffte durch eine systematische Untersuchung der Aktivität von Thoriumpräparaten des Handels von verschiedenem Reinheitsgrad die Frage zu entscheiden, ob während des Reinigungsprozesses sich eine Verminderung der Aktivität konstatieren ließe. Diese Versuche verliefen negativ, da ein Schwächerwerden bei fortgesetztem Reinigungsprozeß nicht nachzuweisen war; und die Frage über den Verbleib des fehlenden Radiothors blieb offen. Da nun die Größenordnung der Halbwertszeit des Radiothors ungefähr 2 Jahre beträgt (nach den neuesten Versuchen von Blanc 737 Tage, Beibl. **31**, S. 754. Ref.), hätte sich in Thorpräparaten des Handels das Radiothor verhältnismäßig rasch regenerieren müssen. Der Verf. weist darauf hin, daß sich die hier auftretenden Widersprüche durch das Vorhandensein eines Zwischenkörpers zwischen Thor und Radiothor mit einer längeren Lebensdauer als der des Radiothoriums erklären lassen. Er suchte die Existenz eines solchen Zwischenkörpers dadurch zu beweisen, daß er Thorpräparate gleicher Herstellungsart und Stärke, aber verschiedenen Alters miteinander verglich und prüfte, ob sich Unterschiede in der Aktivität nachweisen ließen. Das war tatsächlich der Fall: frisch hergestelltes Thornitrat hatte eine Aktivität von derselben Größenordnung wie eine entsprechende Menge Thorianit. Bei älteren Präparaten nahm die Aktivität zunächst ab, erreichte nach etwa 3 Jahren ein Minimum und wurde bei noch älteren Präparaten allmählich wieder stärker. Daraus folgt, daß bei der technischen Herstellung des Thornitrats das Radiothor beim Thor bleibt. Dagegen wird ein Zwischenprodukt abgetrennt, das keine α-Teilchen aussendet und das sich mit einer Halbwertszeit von ungefähr 7 Jahren in das α-strahlende Radiothor verwandelt. Dieser indirekte

Nachweis wird durch einige direkte Versuche unterstützt: in praktisch thorfreien Präparaten konnte eine Neubildung des Radiothoriums nachgewiesen werden. Der Verf. schlägt für das neue Zwischenprodukt den Namen „Mesothorium" vor.
W. Sch.

---

98. ***J. Elster** und **H. Geitel**. Über die Radioaktivität des Bleis. 2. Mitteilung* (Physik. ZS. 8, S. 273—277. 1907). — In weiterer Ausführung ihrer früheren Versuche über das aktive Prinzip des Bleis (Beibl. 31, S. 365) konnten die Verf. feststellen, daß der äußerst schwach aktive, aus gewöhnlichem Blei abgeschiedene Stoff eine Halbwertszeit von ungefähr 100 Tagen und einen Ionisierungsbereich von ca. 4 cm hat. Diese Konstanten lassen sich noch am besten mit denen vom Radium *F* vergleichen. Freilich ist dessen Halbwertszeit größer, nämlich 143 Tage. Da der aus dem Blei abgeschiedene Stoff sich auch im chemischen Verhalten etwas vom Radium *F* verschieden zeigt, muß es noch unentschieden gelassen werden, ob im gewöhnlichen Blei normalerweise Polonium als aktiver Bestandteil vorhanden ist, oder ob dem Blei eine untrennbare, mit der fortgesetzten Bildung eines dem Polonium ähnlichen *X*-Körpers verbundene Radioaktivität zukommt.
W. Sch.

---

99. ***J. C. Mc Lennan**. Die Radioaktivität von Blei und anderen Metallen* (Nat. 76, S. 248. 1907; Physik. ZS. 8, S. 556. 1907). — Die natürliche Ionisation in Gefäßen aus Blei verschiedener Herkunft schwankt in ziemlich weiten Grenzen; am geringsten war sie bei einer Bleiprobe, die mindestens 30 Jahre alt war. In diesem Falle ist die Ionisation etwas größer als in Aluminium- und Zinkgefäßen und erklärt sich allein durch die von den Wänden ausgehende Sekundärstrahlung (vgl. Eve, Beibl. 31, S. 160). Es erscheint deshalb wahrscheinlich, daß die von Elster und Geitel (Beibl. 31, S. 365 u. vorstehendes Ref.) beobachtete Radioaktivität des gewöhnlichen Bleis durch beigemengtes Radium F bedingt wurde.
W. Sch.

---

100. ***N. R. Campbell** und **A. Wood**. Über die Radioaktivität der Alkalimetalle* (Cambridge Proc. 14, S. 15—41. 1907; Le Radium 4, S. 199—202. 1907). — In weiterer

Ausführung der Versuche über die natürliche Radioaktivität der Elemente (Beibl. **31**, S. 161) stellten die Verf. mit der früher beschriebenen Versuchsanordnung (Beibl. **30**, S. 892) fest, daß die Kaliumsalze eine viel größere Aktivität besitzen als irgend eine andere Substanz mit Ausnahme der eigentlichen Radioelemente. Die Aktivität ist eine Atomeigenschaft des Kaliums; sie ist 1000 mal kleiner als die β-Strahlaktivität von Uran und wird nicht durch irgendwelche fremde Beimengungen verursacht. Die ausgesandten Strahlen sind inhomogen; ihr Durchdringungsvermögen ist geringer als das der β-Strahlen von Uran. Auch Rubidium ist aktiv, doch in viel geringerem Maße als Kalium; die von ihm ausgehenden Strahlen sind weniger durchdringend als die Kaliumstrahlen. Die Aktivität von Cäsium, Natrium und Lithium ist zu klein, um gemessen zu werden. Es gelang mit den Kaliumstrahlen Radiographien herzustellen. W. Sch.

---

101. ***J. Dewar.*** *Über die Verwendung des Radiometers zur Beobachtung geringer Gasdrucke; Anwendung auf die Untersuchung der von radioaktiven Körpern ausgesandten gasförmigen Produkte* (C. R. **145**, S. 110—112. 1907; Proc. Roy. Soc. (A) **79**, S. 529—532. 1907). — Ein Radiometer wurde mit einem Kohle-Absorptionsrohr verbunden. Die Bewegung der Flügel hörte auf, wenn bei O_2- und N_2-Füllung mit flüssiger Luft, bei H_2-Füllung mit Wasserstoff gekühlt wurde; in He konnte sie mit festem Wasserstoff nicht beseitigt werden; in Hg-Dampf begann sie bei weniger als $^1/_{50000000}$ atm. Druck (entsprechend einer Temperatur des Hg von -23^0). Ein an das Radiometer noch angeschmolzenes mit Radiumbromür gefülltes Rohr wurde, wie auch das Absorptionsrohr, in flüssiger Luft gekühlt, so daß die Flügel stillstanden; nach 15^h trat Reaktion ein. Da nach Absorption etwaigen Wasserstoffs die Bewegung blieb, muß das wirksame Gas Helium, vielleicht mit α-Teilchen gewesen sein. Thoroxyd ergab ähnliche Resultate. H. A.

---

102. ***W. Ramsay.*** *Die chemische Wirkung der Radiumemanation. Erster Teil. Wirkung auf destilliertes Wasser* (J. chem. Soc. **91**, S. 931—942. 1907; Le Radium **4**,

S. 388—394. 1907). — Der Verf. beschreibt Versuche, die unbestreitbar beweisen, daß die Emanation während ihrer Veränderungen Wärme entwickelt und daß der in Freiheit gesetzte Betrag von Tag zu Tag abnimmt. Er befaßt sich sodann mit der Frage, woher der Überschuß von Wasserstoff bei der Zersetzung von Wasser durch Radiumbromid komme, ohne indessen eine befriedigende Antwort zu finden. Er diskutiert die Vermutung, ob Wasserstoff ein Zerfallsprodukt des Radiums sein könne, gelangt jedoch zu einem verneinenden Ergebnis. Weitere Untersuchungen beweisen, daß schon die Emanation allein Wasser zersetzt und daß hierbei ebenfalls ein Überschuß an Wasserstoff entsteht. Die Wirkung der Emanation auf eine Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff ist ein umkehrbarer Vorgang, bei welchem die Geschwindigkeit der Wasserzersetzung größer ist als die der Rückbildung aus den resultierenden Gasen; deshalb wird Wasser durch die Emanation zersetzt. Schließlich wurden noch Versuche angestellt um das Verhältnis, in welchem das Wasser durch Emanation zersetzt wird, zu ermitteln. 212 mg Radiumbromid lieferten in drei Tagen 3,935 ccm Emanation, welche nach Entfernung von Wasserstoff und Sauerstoff auf 0,093 ccm zusammenschrumpfte. Dieser Rückstand wurde mit Wasser in Berührung gebracht, wodurch sich aus letzterem eine sich stetig vermehrende Menge Gas entwickelte. Nach etwa zwei Monaten war eine Volumvergrößerung nicht mehr zu konstatieren. Das erhaltene Gas wurde einer Analyse unterworfen; es nahm ein Volumen von 2,140 ccm ein und bestand aus:

Ursprünglich vorhandenem Sauerstoff	0,093 ccm	
Kohlendioxyd	0,850 „	
Wasserstoff und Sauerstoff	0,726 „	
Überschüssigem Wasserstoff	0,471 „	, äquivalent zu 23 Proz.
	2,140 ccm	

Die Zunahme des Gases geht rascher vor sich als die Abnahme der Aktivität der Emanation. Während die Halbwertszeit der Emanation 3,8 Tage ist, beträgt die entsprechende Konstante für die Entwickelung des Gases 2,53 Tage. H. Kffn.

103. ***U. Grassi.*** *Über den Einfluß von Radiumemanation auf Wasser, das von Luft befreit ist* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, S. 179—183. 1907). — In einer früheren Arbeit war festgestellt (Beibl. **30**, S. 269), daß Wasserstoff die Leitfähigkeit von destilliertem Wasser erheblich vermehrt, wenn er vorher mit Radiumemanation in Berührung war; dagegen trat eine Verminderung der Leitfähigkeit ein, wenn Wasserstoff ohne Radiumemanation durch das Wasser hindurchgeblasen wurde. In der vorliegenden Arbeit sollte diese Erscheinung weiter verfolgt werden. Und zwar kam es dem Verf. darauf an, seine Versuche mit Wasser anzustellen, das auf das sorgfältigste von fremden Beimengungen befreit war. Bei derartigem Wasser, das eine Leitfähigkeit von der Größenordnung des Kohlrauschschen Wassers hatte, konnte tatsächlich nicht der geringste Einfluß der Emanation auf die Leitfähigkeit festgestellt werden. W. Sch.

---

104. ***W. P. Jorissen und W. E. Ringer.*** *Chemische Wirkungen der Radiumstrahlen* (Arch. Néerl. (II) **12**, S. 157—174. 1907). — In Glas eingeschlossene Radiumpräparate wirken auf Chlorknallgas, jedoch nicht auf gewöhnliches Knallgas. Entgegen den Angaben von Davis und Edwards (J. soc. chem. ind. **24**, S. 266. 1905) finden die Verf. auch keine Wirkung auf gewöhnliches Knallgas, wenn die Radiumpräparate in direkter Berührung mit dem Gase sind. Getrocknetes Knallgas reagiert gleichfalls nicht. Aus Lösungen von Jodoform in Chloroform wird durch Radiumstrahlen Jod in Freiheit gesetzt. H. Kffn.

---

105. ***L. Bloch.*** *Über den Ionisierungsbereich der α-Strahlen von Uran* (Le Radium **4**, S. 133—135. 1907). — Urannitrat, das von UrX befreit war, wurde in dünner Schicht auf eine Bleiplatte aufgetragen. Die von den α-Strahlen dieser Platte verursachte Gesamtionisation wurde gemessen, nachdem die Strahlen eine Luftschicht von bestimmter Dicke durchsetzt hatten. Aus den erhaltenen Kurven berechnete sich der Ionisationsbereich zu ca. 3,5 cm. W. Sch.

---

106. ***T. H. Laby.*** *Über die von den α-Strahlen des Urans in verschiedenen Gasen erzeugte Gesamtionisation* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 206—219. 1907; Le Radium 4, S. 253—259. 1907). — Mit Hilfe eines Kondensators, in dem die α-Strahlen von Uranoxyd längs ihres ganzen Bereiches ionisierend wirken können, wird die Gesamtionisation in verschiedenen Gasen gemessen. Die Resultate stimmen zum Teil mit den Resultaten Braggs überein (Beibl. **31**, S. 748), dessen Methode freilich nach der eignen Ansicht des Verf. manche Vorteile vor der hier angewandten besitzt. W. Sch.

---

107. ***R. D. Kleeman.*** *Über die Ionisation verschiedener Gase durch α-, β- und γ-Strahlen* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 220—233. 1907; Le Radium 4, S. 268—274. 1907). — Von Bragg (Beibl. **31**, S. 748) ist festgestellt worden, daß die spezifische Ionisation der α-Strahlen in verschiedenen Gasen nicht gleich groß ist, daß also ein α-Teilchen nicht in jedem Gase die gleiche Anzahl Ionen erzeugen kann. In der hier vorliegenden Arbeit wird auf diese Versuche zurückgegriffen und nachgewiesen, daß sich die spezifische Ionisation eines beliebigen Gases aus den spezifischen Ionisationen der das betreffende Gas bildenden Elemente („Atomionisationen“) berechnen läßt. Da Beobachtung und Berechnung in den weitaus meisten Fällen gut übereinstimmen, so folgt, daß der Energieaufwand zur Trennung eines Ions von einem Atom stets derselbe ist, mag das Atom frei oder mit anderen Atomen verknüpft sein. — Für die Ionisation durch β- und γ-Strahlen gilt ein ähnliches Gesetz: es läßt sich also stets die Ionisation in einem beliebigen Gase aus den Atomionisationen berechnen. — Die Atomionisation scheint für ein bestimmtes Atom bei allen drei Strahlenarten eine periodische Funktion des Atomgewichtes zu sein. W. Sch.

---

108. ***J. A. Mc Clelland*** *und* ***F. E. Hackett.*** *Die Absorption der β-Strahlen von Radium durch Materie* (Dubl. Trans. (2) 9, S. 37—50. 1907). — Zunächst wird im Anschluß an frühere Arbeiten (Beibl. 29, S. 566 u. 1070; **30**, S. 894; **31**, S. 40) eine theoretische Entwicklung gegeben, wie sich aus der von einer Metallplatte hindurchgelassenen Strahlungs-

energie und aus der Menge der entstehenden Sekundärstrahlen der „wahre Absorptionskoeffizient" berechnen läßt. Dabei ist unter „wahrem Absorptionskoeffizienten" eine Konstante verstanden, die ein Maß für die wirklich vernichtete Primärstrahlenergie bedeutet. Dann wird eine Methode beschrieben, die eine genaue Messung der gesamten durch eine Platte hindurchgehenden Strahlung gestattet, unter Berücksichtigung der von der Rückseite der Platte nach allen Richtungen hin austretenden Strahlen. Die für verschiedene Metalle gefundenen Konstanten scheinen in einem gewissen Zusammenhang mit dem periodischen System der Elemente zu stehen. (Nach Ansicht des Ref. sind die theoretischen Entwicklungen der Verf. nicht einwandsfrei. In einer Ann. d. Phys. 23, S. 671, 1907, erscheinenden Arbeit wird auf diese Fragen näher eingegangen. Ref.). W. Sch.

---

109. ***A. St. Mackenzie.*** *Über Sekundärstrahlung einer Platte unter dem Einfluß von Radiumstrahlen* (Phil. Mag. (6) 14, S. 176—187. 1907). — Ein Radiumpräparat befindet sich innerhalb eines Bleiblockes, aus dem durch eine kegelförmige Bohrung nur ein schmales Strahlenbündel austreten kann. Außerhalb des Strahlenkegels steht ein Ionisierungszylinder, der mit einem geeichten Blattelektrometer verbunden ist. In den mit dünner Aluminiumfolie bedeckten Zylinder kann eine Sekundärstrahlung gelangen, die von der Vorder- oder Rückseite einer in den Strahlenkegel geschobenen Metallplatte ausgeht. Zunächst wird untersucht, ob auch die von den Strahlen getroffene Luft Sekundärstrahlen aussendet. Das ist tatsächlich der Fall. Und zwar wird, wie durch geeignete Metallfilter in der kegelförmigen Öffnung des Bleiklotzes und vor der Öffnung des Zerstreuungszylinders festgestellt werden kann, von den β-Strahlen des Radiums eine weiche und von den γ-Strahlen eine harte Sekundärstrahlung ausgelöst. Genau dasselbe findet statt, nur wird die Sekundärstrahlung viel intensiver, wenn die Strahlen auf eine Bleiplatte fallen. Die hier von den β-Strahlen erzeugten Sekundärstrahlen haben eine größere Durchdringungsfähigkeit als die in Luft erzeugten. Die β-Strahlen lösen außerdem im Blei eine harte und die γ-Strahlen eine weiche Sekundärstrahlung von sehr geringer Intensität aus. Die von

der Oberfläche einer Platte „reflektierte Strahlung" wächst mit zunehmender Dicke der Platte bis zu einem Grenzwert an; die von der Platte nach den Seiten hin „durchgelassene Strahlung" (zerstreute Strahlung) wächst mit zunehmender Plattendicke bis zu einem Maximum an, um dann abzunehmen. Diese Gesetze gelten sowohl für die von den β- als für die von den γ-Strahlen ausgelösten Sekundärstrahlungen.

W. Sch.

---

110. ***M. Moulin.*** *Durch α-Strahlen ausgelöste sekundäre Kathodenstrahlen* (Soc. franç. d. Phys. No. 266, S. 3—4. 1907). — In einem hochevakuierten Gefäß befindet sich eine mit Polonium bedeckte Platinplatte, parallel dazu eine zweite Metallplatte und dazwischen zwei Metallnetze. Platten und Netze sind voneinander isoliert und werden auf verschieden hohe Spannungen gebracht. Dadurch und durch die Erzeugung geeigneter Magnetfelder konnte nachgewiesen werden, daß die α-Strahlen beim Auftreffen auf die Metallplatte Kathodenstrahlen auslösen, doch von so geringer Geschwindigkeit ($v < 2 . 10^8$ cm-sec^{-1}), daß sie Gase nicht zu ionisieren vermögen. Von der Poloniumplatte selbst gehen Kathodenstrahlen mit bedeutend größerer Geschwindigkeit aus ($v > 10^9$ cm-sec^{-1}); doch konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob diese Strahlen wirklich vom Polonium oder von irgend einer Verunreinigung des Poloniums herrühren. W. Sch.

---

111. ***O. Mügge.*** *Radioaktivität als Ursache der pleochroitischen Höfe des Cordierit* (CBl. f. Min. 1907, S. 397—399). — Platten und Dünnschliffe von Cordierit, die mit mikroskopischen Körnchen von Radiumbromid belegt waren, zeigten nach fünf Tagen konzentrisch zum Umriß der Körnchen Spuren pleochroitischer Höfe, nach ca. fünf Wochen war die Intensität dieser Höfe kaum geringer als die der natürlichen. Durch Erhitzen konnten die künstlichen Höfe geradeso wie die natürlichen zum Verschwinden gebracht werden. Da die natürlichen Höfe gerade um Zirkon vorkommen, der nach den Untersuchungen Strutts (Beibl. 30, S. 1215) verhältnismäßig reich an Radium ist, so liegt die Vermutung nahe, daß die Ursache dieser pleochroitischen Höfe möglicherweise die Radioaktivität

des Zirkons ist. Natürlich muß die Entstehung dieser Höfe wegen der im Vergleich zum Radiumbromid geringen Aktivität des Zirkons eine sehr lange Zeit beansprucht haben. Wenn deshalb Cordierite in jungen pyrogenen Gesteinen frei von Höfen sind, so ist recht wohl denkbar, daß die seit der letzten Erhitzung der Gesteine verflossene Zeit zur Ausbildung von Höfen noch nicht ausgereicht hat. Pleochroitische Höfe wären dann also ein Merkmal erheblichen geologischen Alters.

W. Sch.

O. Hahn. *Die Arbeiten über Radioaktivität vom Mai bis 1. Oktober 1907* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 713—720. 1907).

A. Battelli, A. Acchialini und S. Chella. *Untersuchungen über die Radioaktivität* (J. de Phys. 6, S. 899—907. 1907).

E. Aschkinass. *Die Umwandlung der Atome in radioaktiven Substanzen* (Jahresber. d. Phys. Vereins in Frankfurt a/M. 1905/06, S. 1—6).

W. Wilson und W. Makower. *Bemerkung über den Zerfall des aktiven Niederschlags vom Radium* (Phil. Mag. (6) 14, S. 404—408. 1907).

R. J. Strutt. *Bemerkung über die Vergesellschaftung von Helium und Thorium in Mineralien* (Chem. News 96, S. 259. 1907).

H. N. Mc. Coy. *Das Vorkommen von Kupfer und Lithium in radiumhaltigen Mineralien* (Nat. 77, S. 79. 1907).

R. J. Strutt. *Radium und Geologie* (Nat. 74, S. 610. 1906).

H. Greinacher. *Über die Masse der α-Partikel radioaktiver Substanzen* (Naturw. Rundsch. 22, S. 481—483, 493—495. 1907).

A. Gockel. *Über die in der Atmosphäre enthaltene radioaktive Materie* (Physik. ZS. 8, S. 701—703. 1907).

R. Campbell. *Die Nomenklatur der Radioaktivität* (Nat. 76, S. 638. 1907).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 3.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 32.

Mechanik.

1. *Ol. Olsson. Über de Brun's Rotationsproblem* (Ark. f. Mat., Astr. och Fysik, Stockholm, 3, Heft 2, No. 10, S. 1—8. 1907). — De Bruns Problem kann folgendermaßen formuliert werden: es ist die Bewegung eines starren Körpers zu bestimmen, der um einen festen Punkt unter attrahierender Einwirkung von Kräften rotiert, deren Niveaufläche aus einer Rotationsfläche besteht, deren Achse durch den festen Punkt geht.

Nimmt man den festen Punkt O, um welchen die Bewegung vor sich geht, zum Anfangspunkt für zwei Koordinatensysteme, das eine (ξ, η, ζ) fest im Raume, das andere (x, y, z) fest in dem Körper, und nimmt man an, daß die Achsen Ox, Oy, Oz mit den Haupt-Trägheitsachsen des Körpers in O zusammenfallen, so haben die Differentialgleichungen der Bewegung die Form

$$A\frac{dp}{dt} = (B - C)(qr + k\gamma_2\gamma_3);$$

$$B\frac{dq}{dt} = (C - A)(rp + k\gamma_3\gamma_1);$$

$$C\frac{dr}{dt} = (A - B)(pq + k\gamma_1\gamma_2),$$

wo A, B, C die Trägheitsmomente in bezug auf die Achsen Ox usw., p, q, r die Rotationskomponenten des Körpers um ebendieselben und α_ν, β_ν, γ_ν $(\nu = 1, 2, 3)$ die Richtungskosinus für die Winkel zwischen den beiden Achsensystemen bezeichnen.

Der Verf. hat das Problem für den Fall gelöst, daß zwischen den Anfangswerten p_0, q_0, r_0, $\gamma_{1,0}$, $\gamma_{2,0}$, $\gamma_{3,0}$ und A, B, C der Zusammenhang besteht

$$Ap_0\gamma_{1,0} + Bq\gamma_{2,0} + Cr_0\gamma_{3,0} = 0.$$

Die Abhandlung läßt sich nicht in Kürze referieren.

G. G.

2. ***R. v. Mises.*** *Über die H. Lorenzsche Theorie der Kreiselräder* (Physik. ZS. 8, S. 509—510. 1907). — Der Verf. sucht seinen Standpunkt (vgl. Beibl. **31**, S. 869 u. 1093) nochmals zu vertreten. Der wissenschaftliche Wert der Darlegungen erscheint sehr fraglich, so daß eine eingehendere Besprechung überflüssig sein dürfte. J. Fr.

3. ***H. Lorenz.*** *Zur Theorie der Kreiselräder* (Physik. ZS. 8, S. 510. 1907). — Gegenüber den vorstehend erwähnten Ausführungen des Hrn. v. Mises ergreift der Verf. das Schlußwort, um die gegen ihn gerichteten Angriffe nochmals mit Nachdruck abzuweisen. Die Angelegenheit dürfte nunmehr klargestellt sein, zumal auch von anderen Forschern Tatsachen erbracht sind, welche zu Gunsten des Lorenzschen Standpunktes sprechen. J. Fr.

4. ***D. J. Korteweg.*** *Über die verschiedenen Gleichgewichtslagen schwimmender Körper, welche die Gestalt eines rechtwinkeligen Parallelepipedons haben, dessen Längsachse zur Oberfläche der Flüssigkeit parallel ist* (Arch. Néerl. (2) **12**, S. 362—388. 1907). — Die Arbeit geht von dem bekannten Theorem der Hydrostatik aus, daß ein schwimmender Körper nur dann in stabilem Gleichgewichte ist, wenn der Abstand des Gesamtschwerpunktes vom Schwerpunkt des eingetauchten Teiles ein Minimum ist gegenüber den Werten dieses Abstandes für alle Nachbarlagen. Die Untersuchung beruht auf geometrischen Betrachtungen der Fläche, die den geometrischen Ort der Schwerpunkte des eingetauchten Teiles bildet. Für jede der sechs möglichen Hauptlagen des Körpers läßt sich dann ein besonderes Kriterium für die Stabilität angeben. Ein Referat über die einzelnen Kriterien läßt sich nicht ohne näheres Eingehen auf die geometrischen Darlegungen geben.
J. Fr.

5. ***J. Boussinesq.*** *Angenäherte Theorie des Abflusses über ein vertikales Wehr in einer dünnen Wand ohne seitliche Kontraktion und bei unterfülltem Strahle* (C. R. **145**, S. 10—14. 1907). — Die Mitteilung bildet eine Erweiterung der früheren Arbeiten des Verf. (Beibl. **31**, S. 870), indem die gleichen Prinzipien unter gewissen Voraussetzungen gelten. Ein Ver-

gleich mit den Resultaten der Bazinschen Versuche ergibt ziemliche Abweichungen, doch kann der Verf. dieselben durch die Verschiedenheit der gemachten Voraussetzungen erklären.

J. Fr.

6. ***J. Boussinesq.*** ***Angenäherte Theorie des Abflusses über ein Wehr mit Platte (analog dem Bordaschen Mundstück) und mit unterfülltem Strahle*** (C. R. 145, S. 101—103. 1907). — Am Wehre ist eine breite und horizontale Platte stromaufwärts angebracht, die den Abfluß möglichst herabsetzt, indem sie die untere Kontraktion der Schicht zu einem Maximum macht. Die theoretische Behandlung schließt sich an die vorhergehende Untersuchung an. Eine besondere physikalische Bedeutung besitzt die Arbeit nicht, vielmehr gilt das bereits früher über die Theorie des Verf. Gesagte.

J. Fr.

7. ***G. van der Mensbrugghe.*** ***Über den singenden Heber*** (Bull. de Belg. 1907, S. 189—192). — Der Verf. arbeitet mit einem Heber, der aus zwei Glasrohren und einem Kautschukschlauch als Verbindungsstück besteht, welch letzterer mit einer äußerst kleinen Öffnung versehen ist. Wird der Apparat von Flüssigkeit durchströmt, so dringen sehr kleine Luftblasen durch die Öffnung ein, wobei ein schwacher Ton entsteht.

J. Fr.

8. ***C. H. Müller*** *und* ***A. Timpe.*** ***Die Grundgleichungen der mathematischen Elastizitätstheorie*** (Encyklop. d. math. Wiss. IV, 2, II, S. 1—54. 1907). — Das vorliegende Referat (IV, 23) soll den wechselvollen und in seinen Anfängen verschlungenen Gang, den die Aufstellung der Grundgleichungen der mathematischen Elastizitätstheorie genommen hat, näher darlegen. Auf die Beziehungen, welche die Elastizitätstheorie insbesondere zur elastischen Optik hat, wird nicht eingegangen; sondern für diese weitergehenden Entwickelungen der Theorie, welche z. B. durch die Dispersion und Polarisation des Lichtes nötig geworden sind, wird auf das Referat über „ältere“ Optik von Wangerin in V, 21 verwiesen. Wegen der ferneren Entwickelung einiger in der Kinematik und Statik der Kontinua fundamentaler Begriffe: der Spannung und der Formänderung, nach ihrer rein geometrischen Seite hin wird auf das Referat

von Abraham in IV, 14 zurückgewiesen. Als eine wesentliche Ergänzung ist endlich der Artikel IV, 28 von Prandtl zu betrachten, insofern dort insbesondere die physikalische Grundlegung und Limitierung der hier rein mathematisch formulierten Ansätze gegeben wird.

In der Einleitung werden die Anfänge der mathematischen Elastizitätstheorie historisch vorgeführt. Danach werden im zweiten Paragraphen die Grundgleichungen als Bewegungsgleichungen des einzelnen Teilchens zuerst in Naviers molekulartheoretischem Ansatz für isotrope Körper, dann in dem von Cauchy für anisotrope Körper besprochen. Die Einführung der Spannungsgleichungen wird in § 3 nach Erörterung des Spannungsbegriffs und der Formänderung bewirkt. In § 4 werden die Beziehungen zwischen den Spannungen und den Deformationsgrößen entwickelt, und zwar wird zuerst über die Annahme des Hookeschen Gesetzes und die Kontinuitätsvorstellungen in historischer Folge berichtet. Dann folgt die molekulartheoretische Herleitung des Hookeschen Gesetzes und die Diskussion über die Anzahl der Konstanten des Hookeschen Gesetzes. Als dritter Ausgangspunkt für die Aufstellung der Grundgleichungen wird in § 5 das elastische Potential eingeführt, zuerst in molekulartheoretischer Begründung, danach in direktem Ansatz nach G. Green, endlich in thermodynamischer Begründung. Den bis dahin allein betrachteten unendlich kleinen Deformationen folgt anhangsweise (§ 6) eine kurze Angabe über die Untersuchungen, welche sich mit endlichen Deformationen beschäftigt haben. Lp.

---

9. ***O. Tedone.*** *Allgemeine Theoreme der mathematischen Elastizitätslehre (Integrationstheorie)* (Encyklop. d. math. Wiss. IV, 2, II, S. 55—124. 1907). — Der Artikel (IV, 24) beschäftigt sich im Anschluß an das Referat von C. H. Müller und A. Timpe, in dem über die verschiedenen Wege zur Aufstellung der Grundgleichungen der mathematischen Elastizitätstheorie berichtet ist, mit der Darlegung der wichtigsten Resultate, die man bei der allgemeinen Lösung dieser Gleichungen sowohl im Falle des Gleichgewichts wie auch in dem der Bewegung bisher gewonnen hat. Die Berichterstattung beschränkt sich im wesentlichen auf die Resultate, die vor dem in den letzten

Jahren eingetretenen Aufschwung im Studium der partiellen Differentialgleichungen gewonnen sind.

Von den drei Abschnitten, in die der Artikel zerfällt, gibt der erste einleitende Bemerkungen: § 1. Bezeichnungen. § 2. Formulierung des Integrationsproblems in kartesischen Koordinaten. § 3. Reduktion des allgemeinen elastischen Problems auf den Fall verschwindender äußerer Kräfte. § 4. Einordnung der thermischen Deformation in die allgemeine Theorie. § 5. Die Grundgleichungen in rechtwinkligen krummlinigen Koordinaten. § 6. Die Theorie der Elastizität in einem Raum mit beliebigem Bogenelement.

Der zweite Abschnitt behandelt die allgemeine Theorie des elastischen Gleichgewichts. § 7. Bestimmung der Verschiebungen aus den Formänderungen oder Spannungen. § 8. Eindeutigkeit der Lösung. § 9. Existenz der Lösung; Dirichletsches Prinzip. § 10. Analogien zur Methode der Greenschen Funktionen in der Potentialtheorie. § 11. Übertragung der Methode der Reihenentwickelung der Potentialtheorie. § 12. Gemischte Integrationsmethode. § 13. Analytische Verallgemeinerung der Gleichgewichtsprobleme.

Die allgemeine Theorie der elastischen Bewegung wird im dritten Abschnitt erledigt. § 14. Eindeutigkeit der Lösung. § 15. Die ausgezeichneten Lösungen bei begrenzten Systemen. § 16. Der Fall eines unbegrenzten Mediums, Wellen. § 17. Fortpflanzung einer Stoßwelle in einem beliebigen elastischen Medium. § 18. Analytische Verallgemeinerung des Bewegungsproblems. Lp.

---

10. ***V. Volterra.*** ***Über das Gleichgewicht der elastischen, mehrfach zusammenhängenden Körper*** (N. Cim. (5) **11**, S. 338 –347. 1907). — Der Verf. hat aus der Wandung eines hohlen Kautschukzylinders ein keilförmiges Stück herausgeschnitten, so daß beide Schnittebenen sich auf einer der beiden Endflächen in einem Radius treffen, und nach Entfernung des Keils beide Schnittebenen aneinander gekittet (Beibl. **31**, S. 2). Die Berechnung der hierdurch entstandenen Deformation ist zurückführbar auf diejenige, welche eine der beiden früher behandelten Deformationsarten betrifft, nämlich die Distorsion durch gleichförmige Schnitte (Beibl. **30**, S. 293).

Außer den vorstehend erwähnten drei Distorsionsarten hat der Verf. noch drei andere ausgeführt, bei denen kein Stück aus der Zylinderwand entfernt wird. An einer Seite der Wand wird ein Meridianschnitt gemacht (Zylinderachse in der Ebene des Schnittes), die beiden Schnittflächen in ihrer Berührungsebene gegeneinander verschoben und dann aneinander gekittet. Die Verschiebung der Schnittflächen ist entweder eine geradlinige, parallel zur Zylinderachse oder senkrecht zu ihr, oder sie ist eine Drehung um die Gerade, welche im Mittelpunkt der Zylinderachse auf ihr und der Schnittebene senkrecht steht. Auch diese drei Gestaltsänderungen sind abgebildet, die Berechnung der Deformationen ist ableitbar aus der für die früheren Distorsionsarten gegebenen. Lck.

---

11. **E. Almansi.** *Ein Satz über die elastischen Deformationen der isotropen Körper* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, I, S. 865—867. 1907). — Nach dem Beweis eines Satzes über Potentialfunktionen, welchen Kirchhoff (Mechanik, S. 187) in einer nicht ganz einwandfreien Weise abgeleitet hat, zeigt der Verf., daß ein elastischer, isotroper Körper keine Deformation haben kann, wenn keine Kräfte auf seine Masse wirken und wenn die Verschiebungen und die Oberflächenkräfte auf einem Teil seiner Begrenzung gleich Null sind. Hieraus folgt, daß zwei Deformationen eines von Massekräften freien Körpers identisch sind, sobald sie auf irgend einem Teil der Oberfläche gleiche Verschiebungen und gleiche Oberflächenkräfte hervorgebracht haben. Deshalb kann im allgemeinen, wenn auf einem Teil der Oberfläche den Verschiebungen und den Kräften willkürliche Werte gegeben werden, eine den Differentialgleichungen genügende Deformation nicht gefunden werden. Lck.

---

12. **C. Somigliana.** *Über einige Fundamentalformeln der Dynamik isotroper Mittel. Dritte Mitteilung* (Atti di Torino **42**, S. 387—401. 1907). — Die in beiden vorangegangenen Mitteilungen (Beibl. **31**, S. 178) für die Verschiebungskomponenten der Schwingungen abgeleiteten Formeln enthalten ein über den Raum des Körpers ausgedehntes Integral, welches der Verf. durch die fundamentalen Bestimmungsstücke der Be-

wegung ausdrückt, so daß nach Einsetzen des neuen Ausdrucks die Formeln für die Verschiebungskomponenten ihre definitive Gestalt erhalten. Lck.

13. ***H. W. Bearce.*** *Der Elastizitätsmodul für kleine Belastung an der Elastizitätsgrenze* (Phys. Rev. 24, S. 191—194. 1907). — Die Abhandlung beschreibt eine Reihe von Biegungsversuchen an Stäben, die jene von C. P. Weston (Beibl. 23, S. 737) wiederholen (mit denselben Stäben?), jedoch insofern abweichend, als die Stäbe vorher bis zur Elastizitätsgrenze belastet wurden. Darunter wird jene Grenzbelastung verstanden, bei der mit einem Mikroskop die erste bleibende Deformation wahrgenommen wird. Der Youngsche Modul E für diesen Zustand wird nun aus der durch Hinzufügung von $^1/_2$ g vermehrten Durchbiegung mittels eines Interferometers bestimmt. Der Verf. findet das Hookesche Gesetz auch an der Elastizitätsgrenze innerhalb der Beobachtungsfehler bestätigt. Folgende Tabelle gibt des Verf. E-Werte in Dynen/cm² und zugleich die von Weston:

Stab	An der Elastizitätsgrenze (Interferometer)	Unter gewöhnlichen Verhältnissen	
		Kleine Belastung (Interferometer)	Große Belastung
Stahl	$21{,}04 \cdot 10^{11}$	$19{,}19 \cdot 10^{11}$	$19{,}56 \cdot 10^{11}$
Kupfer	$12{,}26 \cdot 10^{11}$	$11{,}87 \cdot 10^{11}$	$12{,}00 \cdot 10^{11}$
Messing	$11{,}59 \cdot 10^{11}$	$10{,}64 \cdot 10^{11}$	$10{,}62 \cdot 10^{11}$

K. U.

14. ***H. Z. Kip.*** *Eine neue Methode der Härtebestimmung von Mineralien* (Sill. J. (4) 24, S. 23—32. 1907). — Der Verf. hat einen Apparat konstruiert zur Messung der Härte eines Minerals, d. i. des Widerstandes einer glatten Fläche gegen Ritzen. Wird eine Diamantspitze in senkrechter Stellung zu einer horizontalen Mineralfläche über dieselbe geführt, so ritzt sie die Fläche, sobald die Belastung des Diamanten einen bestimmten Wert x erreicht hat. Der Widerstand hat aber hierbei auch eine wagerechte Komponente y, so daß nach der Begründung des Verf. die Härte $= \sqrt{x^2 + y^2}$ ist.

Bei dem Apparat liegt das Mineral fest auf einem auf horizontalen Schienen verschiebbaren Schlitten. Die Hülse,

in welche der auf die wagerechte Mineralfläche gesetzte Diamant gefaßt ist, hat seitliche Arme mit herabhängenden Fäden, welche unter dem Schlitten, und zwar genau unter der Diamantspitze, ein Gewicht als regulierbaren Teil der ganzen Belastung tragen. Wird der Schlitten bewegt, so wird der Diamant nach der entgegengesetzten Richtung zurückgezogen durch einen horizontalen Faden, welcher an einer feststehenden Federwage endet. Letztere gibt die Horizontalkomponente y des Widerstandes an. — Versuchsresultate sollen später mitgeteilt werden.
Lck.

---

15. ***J. R. Benton.*** *Die Festigkeit und Elastizität von Spinnenfäden* (Sill. J. (4) 24, S. 75—78. 1907). — An Stücken eines kräftigen Spinnenfadens wurden Zugfestigkeit, Elastizitätsmodul, Dehnung beim Zerreißen, elastische Nachwirkung und spezifisches Gewicht gemessen. Seine Zugfestigkeit übertrifft beträchtlich diejenige von verschiedenen Holzarten, der Elastizitätsmodul liegt zwischen den für Metalle und für Kautschuk geltenden Werten. Weil Zugfestigkeit und Elastizitätsmodul des Spinnenfadens zweifellos andere Größen haben als die von Beaulard (Beibl. 27, S. 1038; 28, S. 9) an Seidenfäden gefundenen, so ist zu vermuten, daß Spinnen- und Seidenfäden aus verschiedenartigem Material bestehen. Lck.

---

16. ***Fr. Pohl.*** *Über die Kompressibilität von Salzlösungen* (24 S. Diss. Bonn. 1906). — Es wird die von Röntgen und Schneider (Wied. Ann. 29, S. 165—213. 1886) aufgeworfene Frage, ob die Kompressibilität vergleichbarer wässeriger Lösungen auf stöchiometrische Beziehungen schließen lasse, experimentell weiter untersucht an der Gruppe der Alkalimetalle und zwar an den Chloriden von K, Na, Li, Rb und Cs, sowie den Bromiden und Nitraten der drei erstgenannten Elemente. Stellt man die untersuchten Lösungen als Chloride, Bromide und Nitrate zusammen, so zeigen die Kompressibilitätskurven keine Gesetzmäßigkeit. Eine Zusammenstellung der Lösungen als Natrium-, Kalium- und Lithium-Verbindungen hingegen ergibt eine auffällige Übereinstimmung der entsprechenden Kurven, sowohl ihrer Reihenfolge als auch ihrer Gestalt nach. K. U.

---

17. **R. Reiger.** *Über die Elastizität von Gelatinelösungen und eine Methode zur Bestimmung der Koagulationsgeschwindigkeit* (Physik. ZS. 8, S. 537—541. 1907). — In ähnlicher Weise wie C. Rohloff und Shinjo (Beibl. 31, S. 1038) hat der Verf. den Torsionsmodul *c* von Gelatinelösungen gemessen; statt der Hohlkugel wurde ein Hohlzylinder, wie bei den Versuchen von Schwedoff (Beibl. 15, S. 541), zur Aufnahme der Lösung gebraucht. Wird der äußere Zylinder um seine vertikale Achse gedreht, so wird die Lösung, falls sie an den Wänden haftet, um einen meßbaren Betrag tordiert, der innere Zylinder wird mit seinem Aufhängedraht um einen ablesbaren Winkel gedreht. Aus der Größe der Drehungen beider Zylinder ergibt sich *c*.

Außer dieser statischen Methode wurde auch eine dynamische zur Bestimmung von *c* angewendet. Hierbei bleibt der äußere Zylinder fest, während der innere um einen Winkel gedreht und dann freigelassen wird. Aus der Dauer der Torsionsschwingungen des inneren Zylinders ist *c* zu berechnen.

Bei koagulierten Lösungen gibt die dynamische Methode größere Werte von *c* als die statische. Dies entspricht den von E. Warburg (Wied. Ann. 10, S. 13. 1880) an Drähten gemachten Beobachtungen, doch ist der Unterschied, welchen beide Methoden für Gelatinelösungen liefern, beträchtlicher als bei Drähten. Für unvollkommen koagulierte Lösungen ist der Unterschied noch größer. — Bei der statischen Methode ist die erste momentane Drehung des inneren Zylinders in der unvollkommen koagulierten Lösung nicht genau zu ermitteln, weil im Anfang des Versuchs sehr starke Verschiebungen der Gleichgewichtslage auftreten und der Innenzylinder deshalb Schwingungen um die neue und veränderliche Gleichgewichtslage ausführt.

Geeigneter ist bei unvollkommen koagulierten Lösungen die dynamische Methode, um *c* und seine Änderung mit der Zeit zu ermitteln. Letztere kann als ein Maß der Koagulationsgeschwindigkeit betrachtet werden. Freilich wird die Bestimmung von *c* dadurch erschwert, daß mit wachsender Amplitude das Dämpfungsverhältnis der Schwingungen abnimmt und die Schwingungsdauer zunimmt. — Nicht bloß für Gelatinelösungen, sondern auch für andere zähflüssige Substanzen ist

die dynamische Methode imstande, eine Gestaltselastizität nachzuweisen. Lck.

M. Krause. *Zur Theorie der Gelenksysteme* (Leipz. Ber. 59, S. 313. 1907).

Rémoundos. *Über die Bahnkurven, zu denen die Zentralkräfte Anlaß geben* (Bull. soc. math. 35, S. 255. 1907).

G. Bakker. *Bemerkung zur Theorie der Kapillarschicht* (J. de Phys. (4) 6, S. 983. 1907).

G. C. Cottier. *Historische Übersicht der Kenntnisse vom Widerstand elastischer Flüssigkeiten* (Monthly Weather Rev. 35, S. 353—356. 1907).

W. Hort. *Gegenwärtiger Stand unserer Kenntnisse der Formänderungsvorgänge bei plastischen Körpern* (Verh. d. Vers. D. Naturf. u. Ärzte, Dresden 1907; Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 541. 1907; Physik. ZS. 8, S. 783—787. 1907).

G. Lauricella. *Einige Anwendungen der Theorie der Funktionalgleichungen auf die mathematische Physik. Kap. IV (Problem des elastischen Gleichgewichtes bei gegebenen Oberflächen-Verrückungen oder -Spannungen)* (N. Cim. 13, S. 501—518. 1907).

G. Lauricella. *Über die Integration der Gleichung $\Delta^4 V = 0$* (Rend. R. Acc. dei Linc. 16, S. 373—384. 1907).

Optik.

18. **J. S. Dow.** *Die Theorie des Flimmerphotometers* (Electrician 58, S. 609—611, 647—649. 1907). — Nachdem der Verf. die gebräuchlichen Typen der Flimmerphotometer beschrieben, verbreitet er sich über die Empfindlichkeit dieser Apparate und über die mannigfachen Umstände, durch welche dieselbe beeinflußt wird. Die Empfindlichkeit ist im allgemeinen nicht so groß, als die mit einem Kontrastphotometer durch einen geübten Beobachter erzielte. Ein großer Übelstand ist die schnelle Ermüdung des Auges beim Gebrauch des Flimmerphotometers. Die Unsicherheiten beim Vergleich verschieden gefärbten Lichtes werden beim Flimmerphotometer nicht vermieden. Ferner wird der Einfluß der Rotationsgeschwindigkeit des Photometerschirmes (vgl. das folgende Referat) und die

Bedeutung ungleich langer Betrachtung des Schirmes, sowie die Möglichkeit des Auftretens stroboskopischer Effekte beim Photometrieren von Lampen mit schnell veränderlicher Lichtstärke (Wechselstrom) erörtert. W. V.

---

19. ***J. S. Dow.*** *Über die Rotationsgeschwindigkeit bei Flimmerphotometern* (Electrician 59, S. 255—257. 1907). — Die Empfindlichkeit eines Flimmerphotometers ist in gewissen Grenzen abhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher der Photometerschirm rotiert; die Empfindlichkeit nimmt bekanntlich ab, sobald die Rotationsgeschwindigkeit einen bestimmten Wert überschreitet. Der Verf. hat nun durch Versuche die günstigste Geschwindigkeit ermittelt. Es ergab sich ein bemerkenswerter Unterschied beim Vergleich von gleichfarbigen und ungleichfarbigen Lichtern. Haben die zu vergleichenden Lichtquellen dieselbe Farbe, so liegt die zulässige Geschwindigkeit innerhalb der Grenzen von 400 bis 1200 Umdrehungen. Bei ungleichfarbigem Licht muß die Geschwindigkeit größer sein, auch sind die Grenzen, innerhalb deren auf eine gute Empfindlichkeit zu rechnen ist, bedeutend enger. So soll z. B. beim Vergleich von weißem und grünem Licht und bei einer Beleuchtung von 20 Meterkerzen, die Umdrehungszahl zwischen 1200 und 1400 liegen. Die Resultate sind in Kurvenform wiedergegeben. W. V.

---

20. ***E. Brodhun.*** *Meßbare Lichtschwächung durch rotierende Prismen und ruhenden Sektor* (ZS. f. Instrk. 27, S. 8—18. 1907). — Anstatt zur Schwächung des Lichtes einen rotierenden Sektor zu verwenden, dessen Größe während der Rotation geändert werden kann und dessen Konstruktion infolgedessen recht kompliziert ausfällt, läßt der Verf. den Sektor feststehen und die Lichtstrahlen durch optische Mittel um den feststehenden Sektor rotieren. In dem beschriebenen Apparate werden zu diesem Zwecke rotierende Glasprismen verwendet. Aus einer allgemeinen theoretischen Betrachtung ergibt sich, daß zwei gleiche, einander gegenüberstehende Sektorausschnitte vorhanden sein müssen. Der eingehend beschriebene Apparat, welcher auch als tragbares Photometer ausgebildet werden kann, wird von der Firma Schmidt & Haensch hergestellt.

Der Hauptvorzug dieser Photometer besteht darin, daß die Teilung der zu messenden Lichtstärke direkt proportional ist. Hieraus ergeben sich mannigfache Anwendungsgebiete.

W. V.

---

21. ***W. Bechstein.*** *Photometer mit proportionaler Teilung und dezimal erweitertem Meßbereich* (ZS. f. Instrk. 27, S. 178—183. 1907). — Es wird ein auf dem Prinzip der Lichtschwächung durch feststehenden Sektor und rotierendes Strahlenbündel (vgl. das vorhergehende Referat) beruhendes, von der Firma Schmidt & Haensch ausgeführtes Photometer beschrieben. Die Vorteile dieses Instrumentes bestehen in leichter Transportfähigkeit, proportionaler Teilung und weitreichendem Meßbereich. — Ferner wird über einige Verbesserungen am Weber-Photometer berichtet, durch welche Fehler infolge von Reflexion im Innern des Tubus vermieden werden. W. V.

---

22. ***H. Fricke.*** *Die Bildvertauschung in der Stereoskopie* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 205—206. 1907). — Um den Übelstand in der Stereoskopphotographie, daß zur Erzielung eines richtig wirkenden Positivs die beiden vom Negativ erhaltenen Abzüge zerschnitten und miteinander vertauscht werden müssen, zu begegnen, macht der Verf. zwei Vorschläge. Der erste besteht darin, daß man statt der gewöhnlichen Okulare nur umkehrende Systeme beliebiger Art, z. B. Mikroskope oder astronomische Fernrohre verwenden solle. Nach dem zweiten Vorschlage werden unmittelbar richtige Negative dadurch gewonnen, daß man nicht umkehrende Objektive benutzt, indem man eine passende Spiegelkombination anbringt. H. Kffn.

---

23. ***E. F. Northrup.*** *Eine optische Anordnung für Ablenkungsinstrumente* (Phys. Rev. 24, S. 222—223. 1907). — Anstatt eines Spiegels verwendet der Verf. zwei zueinander senkrecht stehende. Der Lichtstrahl fällt von der Skala her auf den einen unter etwa 45° ein und geht nach Reflexion am zweiten in das Fernrohr. Diese Anordnung macht die vertikale Komponente der Bewegung des schwingenden Systems unsichtbar und ermöglicht obendrein eine leichtere Einstellung von Fernrohr und Skala, da, wenn diese zusammen etwas auf-

oder abwärts verschoben werden, das Bild der Skala im Fernrohr bleibt. K. U.

24. ***M. F. Pearce.*** *Ein neues Totalrefraktometer* (Archives de Genève **23**, S. 510. 1907). — Der Apparat ist eine Modifikation des bekannten von Abbe. Um auch kleine Objekte prüfen zu können, besteht das Okular aus zwei Linsen, von denen die eine die Strahlen divergent macht. Dadurch können Objektive größerer Brennweite verwendet werden. Das Instrument erlaubt den Brechungsindex von kleinen Kristallstücken von etwa 1 mm^2 Oberfläche bis auf die dritte Dezimale genau anzugeben. K. U.

25. ***A. Garbasso.*** *Lichtstrahlen und Wellen in einem beliebigen isotropen Medium* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II, S. 41—45. 1907). — Die Bedingungsgleichungen, welche sich für die Bestimmung der Lichtstrahlen in einem isotropen Medium, dessen Brechungsindex eine gegebene Funktion der Koordinaten ist, aus dem Fermatschen Prinzip ergeben, hat der Verf. schon in einer früheren Arbeit (vgl. Beibl. **31**, S. 853) aufgestellt. Volterra hat dann darauf hingewiesen, daß sich jene Gleichungen in verschiedener Weise auf die Hamiltonsche kanonische Form der Differentialgleichungen der Dynamik zurückführen lassen. Der Verf. teilt hier eine neue Transformation mit, welche ebenfalls auf diese Form führt. Zur Herleitung der Gleichungen des Strahls kann daher auch die Jacobi-Hamiltonsche Integrationsmethode der dynamischen Differentialgleichungen angewendet werden. Dies führt der Verf. aus am Beispiel eines Mediums, dessen Brechungsindex nach dem Gesetz $n = 1/(a + bx)$ längs der X-Achse variiert. Als Strahlen ergeben sich hier Kreisbögen, als Wellenflächen exzentrische Kugeln; während eine von einem Punkte ausgegangene Kugelwelle sich erweitert, verschiebt sich ihr Mittelpunkt parallel der X-Ache mit einer Geschwindigkeit, die dem jeweiligen Kugelradius proportional ist. F. P.

26. ***H. A. Clark.*** *Optische Eigenschaften von Kohlefilms* (Phys. Rev. **23**, S. 422—443. 1906). — Der Verf. untersuchte Reflexionsvermögen, Durchlässigkeit und Brechungsindex von unpolierten Kohlefilms, die durch Niederschläge entweder von

einer Kathode (aus Zucker) auf eine Glasplatte oder von einem mit Überspannung brennenden Glühlampenfaden auf die Glaswand gewonnen worden waren. Es zeigt sich, daß die genannten optischen Eigenschaften je nach der Niederschlagsmethode variieren. Der Brechungsindex zeigt eine geringe Anomalie bei $\lambda = 610\,\mu\mu$, die bei den kathodischen Films schwach, bei den Glühlampenfilms gut ausgesprochen ist. Die Durchlässigkeit bei den kathodischen Films nimmt fast gleichförmig ab, von dem roten Ende des Spektrums bis $\lambda = 226,6\,\mu\mu$; jenseits dieser Wellenlänge sind sie vollständig undurchsichtig. Es existiert kein ausgesprochenes Absorptionsband. Die Reflexion der kathodischen Films nimmt ab von einem Maximum im Rot bis zu einem Minimum im Blau; ein kleiner Anstieg jedoch findet sich vor bei $\lambda = 630\,\mu\mu$. K. U.

---

27. ***E. H. Riesenfeld und H. E. Wohlers.*** *Die Empfindlichkeit des spektralanalytischen Nachweises mit Hilfe eines neuen Spektralbrenners und seine Verwendung als monochromatische Lichtquelle* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 194—198. 1907). — Die Verf. beschreiben einen von ihnen konstruierten Spektralbrenner, bei welchem die Zerstäubung der zu untersuchenden Flüssigkeit durch Elektrolyse in der Luftkammer eines Teclu-Brenners erfolgt. Mit Hilfe dieses Spektralbrenners kann man bei weitem nicht so geringe Substanzmengen erkennen als mit der alten Bunsenschen Methode (Salzperle am Platindraht); der Brenner erlaubt jedoch den Nachweis kleinerer Mengen als die Beckmannsche Zerstäubungsvorrichtung.
H. Kffn.

---

28. ***Ch. Jensen.*** *Über die Fluoreszenz einiger salicylsaurer Präparate unter der Einwirkung von β- und γ-Strahlen* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 187—193. 1907). — Die Präparate wurden in Pulverform auf schmale Kartonstreifen mit Hilfe von Wachs aufgetragen. Zum Vergleich diente ein Baryumplatincyanürschirm, der dieselbe Größe wie diese Streifen hatte. Das die Lumineszenz erregende Radiumbromid (4—5 mg) war über einem mit Millimeterteilung versehenen Maßstab angebracht, auf welchem die Streifen solange verschoben wurden, bis die Helligkeiten der fluoreszierenden Flächen dem Auge gleich erschienen. Dieses Photometrieren gelingt mit ziem-

licher Sicherheit, hängt jedoch vom Allgemeinbefinden des Beobachters ab. Der Verf. teilt die untersuchten Stoffe in drei Gruppen ein. Die Stoffe der ersten Gruppe lumineszieren nur schwach, z. B. Saligenin und salicylsaures Wismut, deren Helligkeit kaum größer ist als die von weißem Karton; die der zweiten Gruppe zeigen ein mittelstarkes Lumineszenzvermögen, z. B. salicylsaures Natrium oder Calcium, ferner Salol. Die dritte Gruppe umfaßt besonders stark lumineszierende Präparate, beispielsweise salicylsaures Baryum und Zink, Salicylamid und Salipyrin. Bei allen Substanzen scheinen es wesentlich die β-Strahlen zu sein, welche die Lumineszenz erregen. Zwischenschieben von Aluminiumblechen zwischen Salicylpräparat und Radium beeinträchtigt die Helligkeit und ändert auch die Helligkeitsverhältnisse der verschiedenen Substanzen. Röntgenstrahlen bewirken ebenfalls Lumineszenz, doch ist die Reihenfolge der Substanzen, wenn man sie nach der Intensität des Leuchtens ordnet, eine andere.

H. Kffn.

---

29. **M. Wildermann.** *Galvanische, durch Lichtwirkung erzeugte Ketten. Die chemische Statik und Dynamik von reversiblen und irreversiblen Systemen unter dem Einflusse des Lichtes. (Zweite Mitteilung) I.* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 553—580. 1907; Phil. Trans. 206, S. 335—401. 1906). — Die von Becquerel und von Minchin beobachteten Erscheinungen, daß beim Belichten der einen von zwei in eine Flüssigkeit getauchten Metallplatten ein elektrischer Strom zustande kommt, der bald die eine bald die entgegengesetzte Richtung hat, sind keine Oberflächenphänomene. Diese Erscheinungen beruhen darauf, daß unter der Einwirkung des Lichts inkonstante galvanische Ketten, an denen sich Polarisation zeigt, entstehen. Die Lichtstrahlen rufen gleichzeitig *zwei* elektromotorische Kräfte hervor; die eine beruht auf der Erwärmung der Platte durch das Licht, die andere auf der Lichtwirkung bei konstanter Temperatur. Die Einwirkung des Lichts auf eine galvanische Kombination vollzieht sich nicht nur an der belichteten, sondern auch an der dunkel gehaltenen Platte; es findet also eine Reaktion an beiden Platten statt. Die Versuchsanordnung ist durch eine Skizze und durch Erläuterungen wiedergegeben.

H. Kffn.

---

30. ***A. Coehn.*** *Über die Einwirkung des Lichtes auf die Bildung der Schwefelsäure* (Gött. Nachr. 1907, Math.-phys. Klasse, S. 271—279; ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 545—549. 1907). — Der Verf. bewies gemeinsam mit Hans Becker, daß Schwefeldioxyd im Licht einer Quecksilberlampe aus Quarz in Schwefeltrioxyd und Schwefel zerfällt, gemäß der Gleichung

$$3\,SO_2 = 2\,SO_3 + S,$$

die schon im Jahre 1870 von Morren für Versuche mit intensivem Sonnenlicht aufgestellt wurde. Die Abscheidung von Schwefel bleibt aus, wenn dem Schwefeldioxyd noch Sauerstoff beigemischt wird:

$$2\,SO_2 + O_2 = 2\,SO_3.$$

Während jedoch gewöhnlich diese Reaktion nur in Gegenwart eines Katalysators und erst bei 450° mit merklicher Geschwindigkeit verläuft, vollzieht sie sich unter dem Einfluß des Lichtes schon bei Zimmertemperatur. Es erwies sich als erforderlich, die Gase nicht über einen bestimmten Grad hinaus zu trocknen; Trocknung mit Phosphorsäure verhinderte die Reaktion. Gemische von Schwefeldioxyd und Sauerstoff, die in Quarzröhren innerhalb der gekühlten Lampe vorbeiströmten oder die in zugeschmolzenen Quarzröhren den ultravioletten Strahlen ausgesetzt wurden, lieferten bis zu 65 Proz. Ausbeute an Schwefeltrioxyd. Als das Gemisch in Röhren aus Uviolglas eingeschlossen war, betrug die Ausbeute höchstens nur 14 Proz. Der Unterschied fand durch die verschiedene Absorption im Ultraviolett seine Aufklärung, denn wie Spektralaufnahmen mit einem Quarzspektrographen zu erkennen gaben, wird eine helle Quecksilberlinie von der Wellenlänge 254 $\mu\mu$ wohl durch Uviolglas, nicht aber durch Quarz absorbiert. Die weiteren Versuche wurden mit Quarzröhren gemacht, und es konnte das Auftreten eines Gleichgewichts nachgewiesen werden, das natürlich von der Lichtstärke abhängig ist. Es ergab sich:

$$K\,(\text{Licht entspr. 9 Amp.}) = \frac{[SO_2]^2 \cdot [O_2]}{[SO_3]^2} = 3{,}2 \cdot 10^{-6}$$

$$K\,(\text{Licht entspr. 6 Amp.}) = \frac{[SO_2]^2 \cdot [O_2]}{[SO_3]^2} = 1{,}4 \cdot 10^{-6}.$$

Die umgekehrte Reaktion, nämlich der Zerfall des Schwefeltrioxyds im Lichte zu Schwefeldioxyd und Sauerstoff, konnte

ebenfalls nachgewiesen werden. Ferner ließ sich die theoretische Konsequenz, daß im schwächeren Lichte sich aus SO_2 und O_2 mehr SO_3 bildet als im stärkeren, bestätigen.

H. Kffn.

---

31. ***I. Stone.*** *Farben in Platinschichten* (Phys. Rev. 21, S. 27—46. 1905). — Die Verf. beobachtete an Platinschichten, die durch Zerstäubung einer kathodisch geladenen Spitze auf einer gegenüberliegenden Glasplatte erhalten wurden, farbige Ringe. Zuerst beschreibt die Verf. ausführlicher eine Vorrichtung, bei der während der Verstäubung bequem der Niederschlag auf der Glasplatte beobachtet werden konnte. Man bemerkt dann, daß zuerst ein brauner Fleck auftritt; dieser breitet sich aus, wird rötlich, dann in der Mitte blau und ist ringsum rot umrandet; darauf wird die Mitte wieder rot und ist außen von einem blauen und einem roten Ring umsäumt. Die Verf. fand, daß diese Erscheinung mit dem Druck sehr variiert und hat deshalb diesen jeweils genau gemessen. Bei geringem Druck unter 0,3 mm treten keine Farben auf. Über die einzelnen Resultate ist eingehend in der Abhandlung berichtet. Ob der bei Drucken über 0,3 mm auftretende stärkere Strom eine Ursache des Auftretens der Färbung ist, bleibt unentschieden. Da die Farben auch in Wasserstoffgas bei Druck über 0,3 mm auftreten, kann man sie kaum einer durchsichtigen Platinverbindung zuschreiben. Doch scheint dem Ref. die durch Wägung festgestellte mittlere Dicke von 0,136 μ auszuschließen, daß reines Platin in kontinuierlichen Schichten vorliegt, da dieses bei dieser Dicke undurchsichtig wäre. Die mikroskopische Untersuchung mit Immersionssystem ließ Körner von 0,5—0,9 μ Durchmesser erkennen. Die Verf. erklärt das Auftreten von farbigen Ringen aus der Gruppierung, der mehr oder minder engen Lagerung der Körner. Kbgr.

---

32. ***H. Ambronn.*** *Über den Pleochroismus in Metallspiegeln* (Physik. ZS. 8, S. 665—668. 1907). — Veranlaßt durch die Beobachtungen von Kämpf über Doppelbrechung dünner Metallspiegel auf Glas infolge einseitigen Zuges, hat der Verf. verschiedene Versuche ausgeführt, um zu prüfen, ob in analoger Weise an dünnen, durchsichtigen Metallschichten

Pleochroismus erzeugt werden kann. Zunächst wurden Silberspiegel auf Zelluloidstreifen untersucht, die sehr starke Dehnungen (bis zu 100 Proz.) gestatten; in der Tat wurde die Silberschicht schon bei einer Dehnung von 20 Proz. deutlich pleochroitisch; sie erschien im durchfallenden Licht gelblich, wenn dieses parallel zur Zugrichtung polarisiert war, bläulich bei dazu senkrechter Polarisationsrichtung. Sehr dünne Goldspiegel auf Glas, die dadurch deformiert wurden, daß die vergoldeten Glasstreifen in der Flamme bis eben zum Erweichen erhitzt und dann ausgezogen wurden, zeigten ebenfalls starken Pleochroismus (rot-grünblau). Auch an Silberspiegeln gelang die Erzeugung von Pleochroismus in dieser Weise, wenn zwei Glasstreifen mit den Silberschichten aufeinandergelegt wurden, um letztere vor dem Verdampfen in der Flamme zu schützen. — Der Verf. nimmt zur Erklärung dieser Erscheinungen an, daß die Metallspiegel bereits aus anisotropen, pleochroitischen Teilchen bestehen, die aber erst durch die starke Dehnung eine mehr oder weniger gleichsinnige Orientierung erhalten. Eine Bestätigung dieser Annahme erblickt er in der Beobachtung von Siedentopf, daß Steinsalzwürfel, die durch Einwirkung von Kathodenstrahlen auf einer Fläche gefärbt waren, durch starke Deformation ebenfalls pleochroitisch wurden.

Den Pleochroismus der Metallspiegel, die Braun durch Zerstäubung von Drähten herstellte, sowie denjenigen, den er selbst früher an mit Metallsalzen gefärbten organischen Fasern beobachtet hat, erklärt der Verf. in analoger Weise durch die Gleichrichtung anisotroper Teilchen. F. P.

---

33. ***H. Joachim.*** *Über den Einfluß innerer Reflexionen auf die Interferenzerscheinungen an doppeltbrechenden Kristallplatten* (Gött. Nachr. 1907, S. 321—340). — Bei spektraler Zerlegung des durch eine dünne planparallele doppeltbrechende Kristallplatte hindurchgegangenen parallelstrahligen weißen Lichtes erscheint das Spektrum (bei Anwendung gekreuzter Nicols) bekanntlich von dunklen Streifen durchzogen, die von der Interferenz der beiden sich im Kristall fortpflanzenden Wellen herrühren. Außer diesem „Müllerschen“ (oder Fizeau-Foucaultschen) Streifensystem müssen aber infolge der Interferenz der direkt durchgehenden mit den nach mehrmaliger

innerer Reflexion austretenden Strahlen zwei weitere Interferenzstreifensysteme auftreten, die auch ohne Anwendung von Polarisatoren sichtbar sind und durch Vorschaltung eines Polarisators, dessen Schwingungsrichtung man mit der einen oder anderen Schwingungsrichtung des Kristalls zusammenfallen läßt, getrennt werden können. Die Messung der gegenseitigen Lage dieser beiden Streifensysteme mittels eines Spektrometers kann dazu dienen, den Gangunterschied in sehr dünnen doppeltbrechenden Platten (z. B. Glimmerblättchen) genau zu bestimmen, wobei es vorteilhaft ist, die Platten mit dünner Versilberung zu versehen, da die hellen Streifen bei großem Reflexionsvermögen sehr scharf werden. Auf die Interferenzerscheinung zwischen gekreuzten Nicols haben die inneren Reflexionen den Einfluß, daß der für die resultierende Intensität maßgebende Gangunterschied, als Funktion der Wellenlänge betrachtet, in kurzen Perioden um denjenigen Wert schwankt, den er ohne innere Reflexionen haben würde. Die Amplitude dieser Schwankungen wächst mit dem Reflexionsvermögen; die aus ihnen resultierenden Streifensysteme im Spektrum treten daher nur an versilberten Platten deutlich hervor. Übrigens sind diese Streifen selbst wegen ihrer Feinheit nur bei erheblichem Auflösungsvermögen des Spektroskops (oder bei sehr dünnen Platten) zu sehen; anderenfalls resultiert nur ein schwächeres Ansteigen und Abfallen der Intensität zwischen den hellen und dunklen Müllerschen Streifen, als es ohne innere Reflexionen vorhanden sein würde. Bei so schwachen inneren Reflexionen, wie sie an unversilberten Kristallplatten von nicht ungewöhnlich hohem Brechungsvermögen vorkommen, läßt sich ein geschlossener Ausdruck für die Intensität des aus dem Analysator austretenden Lichtes herleiten. Der Mittelwert der Helligkeit, welchen man in einem Spektroskop von geringem Auflösungsvermögen allein wahrnimmt, ergibt sich in diesem Falle unabhängig von den inneren Reflexionen.

Schließlich wird ausgeführt, daß zur Sichtbarmachung der feinen, durch die inneren Reflexionen verursachten Interferenzstreifen außer hinreichend großem Auflösungsvermögen des Spektroskops auch noch eine kleine Apertur des die Kristallplatte durchsetzenden Strahlenbündels notwendig ist. Man genügt dieser Bedingung dadurch, daß man die Platte nicht,

wie sonst üblich, direkt vor den Spalt stellt, sondern sie in den telezentrischen Strahlengang zwischen zwei Fernrohrobjektiven bringt oder ein verkleinertes Bild von ihr auf dem Spalt entwirft. F. P.

---

34. ***E. Sommerfeldt** und **H. Happel**. Über eine neue experimentelle Methode zur Bestimmung des optischen Achsenwinkels von Kristallen* (Physik. ZS. 8, S. 611. 1907). — Zur Messung des Achsenwinkels an mikroskopischen Präparaten hat E. Sommerfeldt vorgeschlagen, auf der ebenen Fläche der untersten Kondensorlinse des Mikroskops eine Skala anzubringen und das Mikroskop so einzustellen, daß die letztere zugleich mit dem Interferenzbild sichtbar wird. Der abgelesene Abstand der Achsenpunkte (Hyperbelscheitel) ist dann proportional dem Sinus des halben Achsenwinkels, vorausgesetzt, daß die Präparate, welche man vergleicht, denselben Abstand vom Kondensor haben. Für die praktische Verwendbarkeit der Methode ist es erforderlich, daß letztere Bedingung nicht genau erfüllt zu sein braucht. Daß es sich so verhält, d. h. kleine Änderungen des Abstandes von Präparat und Kondensor den Abstand der Achsenpunkte nicht merklich beeinflussen, haben die Verf. durch eine besondere Untersuchung, über welche in der vorliegenden Notiz berichtet wird, festgestellt. F. P.

---

35. ***P. Walden**. Über das Drehungsvermögen in Lösungen* (Chem. Ber. 40, S. 2463—2481. 1907). — Die Abhandlung ist eine Erwiderung auf die kritische Studie Pattersons und Thomsons (Chem. Ber. 40, S. 1243. 1907). Hervorzuheben ist die Darlegung des Verf., daß auch mit konzentrierteren Lösungen Molekulargewichtsbestimmungen eine Berechtigung haben, und ferner, daß in Lösungen sowohl einfache wie polymere Moleküle vorhanden sind, welche alle mit dem Lösungsmittel chemisch verbunden sein können. H. Kffn.

Elektrizität und Magnetismus.

36. ***L. Benoist.*** *Blättchenelektrometer* (J. de Phys. 6, S. 604—615. 1907). — Der Blättchenträger ist im Vergleich mit den sonst üblichen Formen sehr groß gewählt (Kreisscheibe von 7 cm Durchmesser). Dadurch soll ein seitliches Ausweichen des Blättchens vermieden werden. Es wird nur *ein* Blättchen verwandt (ziemlich breit, 7 mm), das nicht angeklebt, sondern mittels einer Feder an seinem Träger festgehalten wird. Dadurch soll das Auswechseln der Blättchen erleichtert werden. Der Verf. schlägt vor, einen Satz von verschieden schweren Blättchen vorrätig zu halten, die je nach der gewünschten Empfindlichkeit benutzt werden sollen. Der Ausschlag wird an einer Kreisteilung abgelesen, die Stellung des ablesenden Auges zur Vermeidung von Parallaxenfehlern in der durch die Drehungsachse des Blättchens fixierten Geraden festgehalten. Die Kapazität des Instruments kann mit Hilfe einer mit dem Gehäuse verbundenen, dem Blättchenträger parallelen verschiebbaren Scheibe geändert werden.

Der Einfluß von Länge, Breite und Schwere des Blättchens wird an der Hand einer Näherungsformel diskutiert. Gleiche Ausschläge erhält man bei Potentialen, die sich verhalten wie die Quadratwurzeln aus dem Gewicht der Flächeneinheit des Blättchenmaterials. Die Breite hat keinen, die Länge geringen Einfluß auf die Empfindlichkeit, in dem Sinne, daß kürzere Blättchen etwas empfindlicher sind. Versuche, mit verschiedenen Blättchen angestellt, bestätigen diese Folgerungen. Auf das Instrument ist ein Faradayscher Zylinder aufgesetzt, ein bewegliches, gut isoliertes, elektrisch geschütztes Probescheibchen ist beigegeben. Der Apparat führt den Namen Elektrodensimeter. Harms.

---

37. ***E. Salmon.*** *Torsionselektrometer* (J. de Phys. 6, S. 551—559. 1907). — Die wesentlichen Teile eines Schutzringelektrometers sind vertikal gestellt: eine kreisförmige isolierte Platte B, an welche die zu messende Spannung angeschlossen wird, und eine mit Schutzring versehene Platte A,

die auf dem Potential des Elektrometergehäuses gehalten wird. Die bewegliche Platte A ist an einem Arm einer vertikal aufgehängten kreuzförmigen Nadel befestigt. Der gegenüberliegende Arm trägt ein Gegengewicht. Die Kraft, mit der A von B angezogen wird, wird kompensiert durch Torsion des Aufhängedrahtes. Die richtige Stellung der beweglichen Platte in der Ebene des Schutzringes wird erkannt an dem Zusammenfallen einer an geeigneter Stelle der Nadel angebrachten Pt-Spitze mit ihrem Spiegelbild in einer gut justierten Glasplatte. Angeführte Messungsreihen zeigen, daß die zur Kompensation erforderliche Fadentorsion in weitem Bereich dem Quadrat des Potentials von B direkt, dem des Abstandes $A - B$ indirekt proportional ist. Die Empfindlichkeit kann durch Auswechseln des Aufhängedrahtes und Änderung des Abstands der Platten variiert werden. (B ist sehr fein mikrometrisch verschiebbar.) Dann ist das Elektrometer brauchbar für Potentiale von weniger als 100 Volt an bis zu solchen, bei denen Spitzenentladung auftritt und die Messung illusorisch macht. Die Genauigkeit beträgt nach den angeführten Daten etwa 1 Proz.

Harms.

---

38. ***J. C. Blake.*** *Der Einfluß von Temperatur und Quermagnetisierung auf den Widerstand des Wismuts und des Nickels* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 294—301. 1907). — Zweck dieser Arbeit war, den Widerstand als Funktion der Temperatur und Feldintensität zwischen etwa -200^{0} und $+200^{0}$ zu bestimmen. Obschon der magnetische Widerstand des großen du Boisschen Ringelektromagneten durch Zwischenschalten von schlecht Wärme leitenden Schichten vermehrt wurde, blieb ein Feld von 36 600 Gauss erreichbar. Zur Abkühlung bzw. Erwärmung dienten flüssige Luft, Kohlensäureschnee, Eiswasser, Warmwasser, Wasserdampf, Xyloldampf, Anilindampf. Die Temperaturmessung geschah mittels einer geeichten Platinspirale, deren magnetische Widerstandsänderung vernachlässigt werden könnte; die Feldmessung nach der ballistischen Methode. Die Hauptresultate waren folgende:

Wismut. Die Isothermen zeigen den bekannten Typus; in flüssiger Luft wurde der Widerstand (im stärksten Felde?) hundertfach vergrößert. In den Magnetfeldern über 30 Kilogauss zeigte sich ein Maximum des Widerstandes zwischen

-160^0 und -190^0, im stärksten Felde bei der höchsten Temperatur.

Nickel. Die Spiralen hatten zwischen je zwei Windungen mindestens die doppelte Drahtdicke als Zwischenraum, so daß gegenseitige Beeinflussung bei der Quermagnetisierung ausgeschlossen war. Weil es nicht gelang, die Spiralen gänzlich flach herzustellen, wird Längsmagnetisierung zum Teil stattgefunden haben; dies erklärt wahrscheinlich die anfängliche Widerstandszunahme im Felde bei den niedrigsten Temperaturen. Über 3000 Gauss nimmt der Widerstand rasch ab und verläuft von 6000 Gauss an ziemlich geradlinig; bei -192^0 aber verläuft die Kurve wieder mit schwacher Krümmung aufwärts. Die absolute maximale Widerstandsverringerung wächst fortwährend mit steigender Temperatur; Nickel verhält sich also gerade umgekehrt wie Wismut. van E.

---

39. **C. D. Child.** *Die Bestimmung des Potentials mit Kohlesonden* (Phys. Rev. 24, S. 498—507. 1907). — Glühende Kohle lädt sich gegen das umgebende Gas positiv oder negativ, je nach ihrer Temperatur. Der Verf. macht darauf aufmerksam, daß diese Tatsache alle Beobachtungen entstellt haben kann, bei denen glühende Kohlenstifte als Sonden zur Messung des Potentialgefälles im Lichtbogen u. dgl. verwendet worden sind. Es wird besonders auf eine Arbeit des Verf. (Beibl. 30, S. 836), eine von Stark, Retschinsky und Schoposchnikoff (Ann. d. Phys. 18, S. 230. 1905) und eine von Swinton (Beibl. 30, S. 1072) hingewiesen. Harms.

---

40. **C. E. Guye und L. Zébrikoff.** *Über die Potentialdifferenz des Gleichstromlichtbogens zwischen metallischen Elektroden* (C. R. 145, S. 169—170. 1907). — Die Verf. finden, daß auch zwischen Metallelektroden die Potentialdifferenz des Gleichstrombogens unter 2 mm Länge durch die Ayrtonsche Formel

$$e = a + b\,l + \frac{c + d\,l}{i}$$

dargestellt werden kann, und geben die Werte der Konstanten a, b, c und d für Gold, Platin, Silber, Palladium, Kupfer, Kobalt, Nickel und Eisen. K. Prz.

---

41. **E. Bouty.** *Über die „cohésion diélectrique" des Helium* (C. R. **145**, S. 225—226. 1907). — Der Verf. hat früher nach seiner bekannten Methode gefunden, daß die von ihm als cohésion diélectrique bezeichnete Größe, welche ein Maß der elektrischen Festigkeit des Gases ist, für die einatomigen Gase Quecksilber und Argon im Verhältnis zum Molekulargewicht kleine Werte hat, nämlich 354 und 39, gegen 419 für Luft. Noch kleinere Werte liefert das reinste Helium, nämlich nach wiederholter Behandlung mit Holzkohle bei der Temperatur der flüssigen Luft: 18,3. Spuren eines mehratomigen Gases geben sofort beträchtlich höhere Werte. Diese Methode, Verunreinigungen nachzuweisen, scheint dem Verf. so empfindlich wie die spektroskopische, und gestattet leicht quantitative Bestimmungen. K. Prz.

---

42. **E. Briner** und **E. Durand.** *Wirkung des elektrischen Funkens auf ein Stickstoff–Sauerstoffgemisch bei tiefen Temperaturen* (C. R. **145**, S. 248—250. 1907). — In einer früher (C. R. **144**, S. 694. 1907) beschriebenen gekühlten Röhre wird die synthetische Wirkung des Funkens auf die Gemische $4N_2 + O_2$, $N_2 + O_2$ und $N_2 + 2O_2$ untersucht. Die Verf. kommen zu dem Schlusse, daß sich an den heißesten Stellen NO bildet und erst an kälteren weitere Oxydation zu NO_3 und NO_2 (N_2O_4) stattfindet. Den günstigsten Nutzeffekt gibt $N_2 + O_2$. Die Verf. nehmen an, daß N_2 und O_2 zunächst dissoziieren, und daß sich die Atome neu gruppieren.

K. Prz.

---

43. **A. Battelli** und **L. Magri.** *Das Verhalten der Metalldämpfe im elektrischen Funken* (Atti R. Acc. dei Linc. **26**, S. 12—15. 1907). — Bei der Analyse der oszillierenden Funkenentladung hat Hemsalech (C. R. 144, S. 741. 1907) eine Streifung in den einzelnen Entladungen als Schwingungen höherer Ordnung erklärt. Die Verf. wenden sich gegen diese Auffassung und betrachten die beobachtete Streifung als bedingt durch das unregelmäßige und manchmal intermittierende Ausschleudern der Elektrodendämpfe. K. Prz.

---

44. **O. M. Corbino.** *Die Elektrizitätsmenge, welche der Induktionsfunke hindurchläßt, und sein sogenannter Widerstand* (Rend. R. Acc. dei Linc. 16, II, S. 51—58. 1907). — Der Verf. berechnet die Elektrizitätsmenge, die beim Schließen des Primärstromes eines Induktionsapparates die Sekundärspule durchfließt, wenn diese eine kleine Funkenstrecke enthält, unter der Annahme, daß die Charakteristik des Funkens durch die Gleichung $V = a + (b / i)$ gegeben ist. Die experimentelle Bestimmung ergibt verschiedene Werte, je nachdem Elektroden aus Metall oder Kohle verwendet werden. Für die ersteren stimmen die Messungen für kleine Funken mit der Theorie gut überein. K. Prz.

---

45. **S. Maresca.** *Die Elektrizitätsmenge, die der Induktionsfunke bei niederen Drucken hindurchläßt* (Rend. R. Acc. dei Linc. 16, II, S. 113—119. 1907). — Im Anschluß an die Untersuchungen Corbinos wird die im Induktionsfunken überführte Elektrizitätsmenge bei kleinen Luftdrucken gemessen, und gleichzeitig der Verlauf des Sekundärstromes mit der Braunschen Röhre studiert. Die Elektrizitätsmenge nimmt cet. par. bei abnehmendem Drucke erst zu, dann wieder ab. Das Produkt aus dem Drucke, bei dem das Maximum eintritt, und der Elektrodendistanz ist nahezu konstant. Für sehr kleine Drucke ist die entladene Elektrizitätsmenge von der Schlagweite fast unabhängig. Sonst ist sie bei gleichem Drucke kleiner für größere Funkenlängen. K Prz.

---

46 u. 47. **M. de Broglie.** *Über die Ionisierung durch Sprudeln* (C. R. 145, S. 172—173. 1907). — **L. Bloch.** *Bemerkung hierzu* (Ebenda, S. 317). — Die Ionisierung hat ein Maximum bei einer bestimmten Röhrenweite. Der am Elektrometer gemessene Strom wächst mit der angewandten Druckdifferenz. Wässerige Lösungen zeigen für positive und negative Ladung bei bestimmter Konzentration ein Maximum. Die Gesamtladung geht bei steigender Konzentration von negativen zu positiven Werten über. Durch Becquerel- und Röntgenstrahlen wird die Leitfähigkeit der Gase, die Salzlösungen passiert haben, verringert; dies gilt nicht für die sehr geringe

Leitfähigkeit, welche Gase beim Durchperlen durch einige organische Flüssigkeiten erlangen. Die Anwesenheit neutraler Kerne, wie die entladener Flammengase, verstärkt die Ionisierung durch Sprudeln.

L. Bloch bemerkt, daß er schon früher einige der angegebenen Resultate erhalten und überdies die Beweglichkeit der Träger bestimmt hat (C. R. **145**, S. 54. 1907).

K. Prz.

---

48. ***A. S. Eve.*** *Ionisation beim Zerstäuben von Flüssigkeiten* (Nat. 75, S. 533. 1907; Phil. Mag. **14**, S. 382. 1907; Naturw. Rundsch. 23, S. 10. 1907). — Die vorläufige Mitteilung beschreibt eine einfache Methode zur Beobachtung der beim Zerstäuben von Flüssigkeiten entstehenden Ionisation. Ein starker Luftstrom wird etwa $^1/_2$ Min. lang durch einen Flüssigkeitszerstäuber geleitet. Der Zerstäuber hat die Form der von Beckmann bei der spektroskopischen Untersuchung von Salzlösungen gebrauchten. Aus dem Zerstäuber tritt die Luft in die untere Abteilung eines zweikammerigen Blattelektrometers. Die mitgeteilten Versuche zeigen schon, wie stark verschieden die Anzahl der beim Zerstäuben verschiedener Flüssigkeiten entstehenden Ionen ist. K. K.

---

49. ***W. W. Strong.*** *Ionisation in geschlossenen Gefäßen* (Science 26, S. 52—53. 1907). — Untersucht werden die Änderungen der Ionisation eines abgeschlossenen Luftquantums, das sich im Innern eines ca. $2^1/_2$ Liter fassenden Elektroskops mit Eisenwänden befindet. Solange das Elektroskop frei aufgestellt ist, zeigt die Ionisation beträchtliche Schwankungen im Laufe eines Tages. Im allgemeinen ergibt sich jedoch ziemlich regelmäßig nachmittags 6 Uhr etwa ein Minimum. Die mitgeteilten Werte schwanken für die Zeit vom 16. Februar bis 5. März beim Tagesmittel der Ionisation zwischen 113 und 60 (in willkürlichen Einheiten), beim Minimum zwischen 92 und 51. Nach sechs Wochen etwa wird das Elektroskop möglichst vollständig mit 4—5 cm dickem Bleimantel umgeben. Die Ionisation schwankt in 14 Tagen nur noch zwischen 49 und 52. Das abendliche Minimum ist nicht mehr bemerkbar. Der Verf. schließt daraus, daß die Änderungen

der Ionisation in geschlossenen Gefäßen durch Änderungen in der Intensität der allgemeinen durchdringenden Strahlung bedingt seien. Harms.

---

50. ***G. H. Martyn.*** *Die Entladung der Elektrizität aus heißen Körpern* (Phil. Mag. **14**, S. 306—312. 1907). — Der Strom zwischen einem glühenden, mit CaO bedeckten oder blanken Pt-Draht als Kathode, und einem den Draht umschließenden Metallzylinder als Anode wurde gemessen in Luft und H_2 bei Atmosphärendruck. Sättigungsstrom war besonders bei hohen Temperaturen nicht zu erreichen. Deshalb wurden die Messungen bei verschiedenen Temperaturen bei derselben Spannung ausgeführt (200 Volt). Bis ca. 1000—1100° ist unter diesen Umständen die Stromstärke x durch die Richardsonsche Formel:

$$x = A\,\vartheta^{1/2}\,c^{-\frac{B}{2\vartheta}}$$

in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur ϑ bestimmt. Für höhere Temperaturen wird die Stromstärke kleiner als der Formel entspricht; der Verf. glaubt, weil für höhere Temperaturen die Abweichung vom Sättigungsstrom immer größer wird. Nimmt man trotzdem die Gültigkeit der Formel an, so kann man aus den mitgeteilten Daten berechnen, daß, wenn bei 1600° der von blankem Pt in Luft übertragene Strom 5×10^{-7} Amp. beträgt, die Stromstärke wächst bei Pt mit CaO in Luft auf 5×10^{-2}, Pt in H_2 auf 10^{-1}, Pt mit CaO in H_2 auf 10^{+3} Amp. Das Verhältnis der Stromstärken hängt nicht wesentlich von der Temperatur ab. Harms.

---

51. ***A. Occhialini.*** *Über die Elektrizitätszerstreuung erhitzter Metalle* (Rend. R. Acc. dei Linc. **16**, II, S. 119—126. 1907). — Die Versuche des Verf. sollen zeigen, daß die Elektrizitätszerstreuung an heißem Platin nicht auf Ionisierung einer anliegenden Luftschicht beruht, sondern auf dem Austritt von Elektronen aus dem Metall und von Ionen des absorbierten Gases. Es wird dann der Einfluß dieser Elektrisierung auf die Spitzenentladung studiert. Versuche mit der Entladung zwischen einer Kugel und einem glühenden Platindraht zeigen, daß, wenn der Draht negativ ist, die Spitzen-

entladung in eine lichtbogenähnliche Entladung übergeht. Ist der Draht positiv, so bewirkt das Erglühen des Drahtes den Übergang von Büschel- zu Funkenentladung unter Ansteigen des Entladungspotentials, was auf eine Abflachung des Gefälles an der Spitze infolge der austretenden positiven Ionen zurückgeführt wird. K. Prz.

---

52. ***R. A. Millikan** und **G. Winchester**. Der Einfluß der Temperatur auf photoelektrische Effekte in sehr hohem Vakuum, und die Reihe der photoelektrischen Empfindlichkeit der Metalle* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 188—210. 1907). — Al-Elektroden wurden in einem mit Quarzplatte verschlossenen Glasrohr vom Licht einer Zn-Funkenstrecke bestrahlt. Mit den Elektroden war ein Kondensator und ein Quadrantenelektrometer verbunden. Der Elektrizitätsverlust dieses (auf −20 Volt geladenen) Systems pro Minute diente zur Messung des photoelektrischen Effekts. Die Röhre konnte in einem elektrischen Ofen bis ca. 350° erhitzt werden. Eine meßbare Änderung des Effekts mit der Temperatur konnte nicht beobachtet werden.

Die definitiven Versuche wurden in einem größeren Glasgefäß angestellt, in dem mittels einer drehbaren Scheibe nacheinander verschiedene Metalle unter sonst gleichen Bedingungen der Bestrahlung ausgesetzt werden konnten. Bei allen untersuchten Metallen war der photoelektrische Effekt von der Temperatur unabhängig zwischen 25° und 125°. Bei höheren Temperaturen isolierten die Einschmelzstellen nicht mehr. Die Reihenfolge der Empfindlichkeit war: Cu, Au, Ni, Messing, Ag, Fe, Al, Mg, Sb, Zn, Pb.

Die Höhe der positiven Ladung, die verschiedene Metalle bei Bestrahlung annehmen, kann als Maß für die Geschwindigkeit der photoelektrisch ausgelösten Elektronen angesehen werden. Je größer deren Geschwindigkeit ist, desto höher kann cet. par. das Potential des bestrahlten Körpers werden, bis er durch sein Feld die Elektronen zurückhält. Nach der Höhe des bei langer Bestrahlung erreichten Potentials ordnen sich die untersuchten Metalle in folgende Reihe: Ag, Fe, Au, Messing, Cu, Ni, Mg, Al, Sb, Zn, Pb. Die von den Verf. aufgestellten Reihen lassen irgendwelche Gesetzmäßigkeit nicht erkennen, insbesondere sind sie absolut nicht mit der Volta-

schen Spannungsreihe identisch. Die Abweichung von den Reihen anderer Beobachter (E. Ladenburg, Ann. d. Phys. 12, S. 558. 1903; Ramsay und Spencer, Phil. Mag. (6) 12, S. 407. 1906) werden dadurch erklärt, daß diese teils nicht im Vakuum, teils mit Metallen, die unter Anwendung von Poliermitteln poliert waren, experimentiert haben. Die Unabhängigkeit der photoelektrischen Effekte von der Temperatur würde ein Stütze sein für die Hypothese, daß die photoelektrisch erzeugten Elektronen aus dem Atom stammen, und ihre Geschwindigkeit schon im Atom vorhanden sei; daß diese Elektronen also nicht mit den Leitungselektronen identisch seien.

Harms.

---

53. ***R. Pohl.*** *Die Bildung von Gasblasen in den Wänden erhitzter Entladungsrohre* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 306—314. 1907). — Der Verf. wendet sich gegen die von Swinton (Beibl. 31, S. 799) aus seinen Versuchen gezogene Schlußfolgerung, daß bei starken Entladungen in Glasröhren von dem Gasinhalt nachweisbare Mengen in die Glaswände „hineingeschossen“ würden. Er findet zwar gleichfalls Wasserstoffentwickelung, wenn er Stücke von gebrauchten Entladungsröhren im Vakuum zertrümmert, doch zeigt sich dasselbe bei frisch vom Glasbläser bezogenen Röhren. Die von Swinton beobachtete Bläschenbildung beim Glühen von Röhrenfragmenten bleibt aus, wenn man den Al-Belag, der durch Zerstäubung in allen Entladungsröhren sich bildet, sehr sorgfältig entfernt. Dieser Al-Belag ist es auch, der die von Swinton beobachtete He-Okklusion bedingt. Nach *vollständiger* Entfernung des Al (mittels siedender HNO_3 oder Königswasser) geben die Glaswände He nicht mehr ab.

Harms.

---

54. ***H. Wagner.*** *Über das Gesetz von Paschen* (J. de Phys. 6, S. 615—619. 1907). — Zwei ebene Messingplatten wurden auf einen zylindrischen Hartgummiring gekittet und in dem so entstehenden Entladungsrohr die Abhängigkeit der Entladungsspannung (V) vom Gasdruck (p) bestimmt, bei variiertem Abstand (d) der Platten. Das Paschensche Gesetz: Für eine bestimmte Potentialdifferenz ist das Produkt Elektrodenabstand $\times$ Gasdruck konstant, gilt um so besser, je größer der Elektrodenabstand war. Für Drucke oberhalb des kritischen

Druckes, bei dem das Minimum der zur Entladung nötigen Spannung liegt, und für kleinen Elektrodenabstand (unter 1 bis 2 cm) wurden die Beobachtungen besser durch die Boutysche Formel wiedergegeben

$$\frac{V}{p} = m + a\sqrt{p(p+b)} + \frac{\lambda}{p^2};$$

m, b, λ haben eine angebbare Abhängigkeit vom Elektrodenabstand, die durch die Versuche verifiziert wird; a nimmt mit wachsendem Elektrodenabstand erst schnell, dann langsam ab.

Harms.

---

55. ***F. W. Aston.*** *Versuche über die Länge des Kathodendunkelraums bei Variation der Stromdichte und des Druckes in verschiedenen Gasen* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 80 —95. 1907). — Die Elektroden füllen den Querschnitt des zylindrischen Entladungsrohrs vollständig aus; die Kathode ist mit einem Schutzring versehen, damit die Stromdichte noch annähernd bestimmt werden kann, wenn die Entladung vom Rand der Kathode nach der Röhrenachse zu zurückgewichen ist. Gemessen wurde Entladungsspannung V, Gasdruck P, Länge des Dunkelraums D, Stromdichte c. Die Resultate werden durch die empirischen Formeln (A, B, F, E sind Konstanten) beschrieben:

$$D = \frac{A}{P} + \frac{B}{\sqrt{c}}; \quad V = F\frac{\sqrt{c}}{P} + E.$$

A und F sind ungefähr den Ionenbeweglichkeiten proportional, B/E ist nahe konstant für verschiedene Gase (H_2, N_2, O_2, Luft). Die theoretischen Betrachtungen basieren auf der Annahme, daß im Dunkelraum nur positive Ladungen vorhanden seien, und daß die Geschwindigkeit der positiven Ionen aus ihrer Beweglichkeit berechnet werden könne. Letztere Annahme erscheint bei den niedrigen Drucken (von 0,5 mm abwärts) unplausibel; doch stimmt die hieraus abgeleitete Beziehung $c D^3 P V^{-2}$ = konst. mit den Beobachtungen recht gut überein. Aus den Konstanten läßt sich der Wert der Beweglichkeit für die positiven Ionen unter normalem Druck berechnen. Der Verf. erhält für H_2 7,7 (6,7), N_2 0,79 (—), O_2 0,76 (1,36), Luft 0,78 (1,36); die eingeklammerten Zahlen sind die von Zeleny direkt gemessenen Werte. Harms.

---

56. ***Sir W. Crookes.*** *Versuche über den Dunkelraum in Vakuumröhren* (Proc. Roy. Soc. (A) **79**, S. 98—117. 1907). — Der Verf. berichtet über Versuche, die er zum Teil bereits vor mehreren Jahren angestellt hat, und die inzwischen auch teilweise von anderen Forschern beschrieben worden sind. Sie beziehen sich besonders auf die Veränderung des Dunkelraums mit dem Druck, den Einfluß der Gefäßwände, Potentialgefälle im Dunkelraum. Sodann werden auf photographischem Wege Sekundärstrahlen und von diesen erzeugte Röntgenstrahlen in Vakuumröhren nachgewiesen. Der Verf. schlägt auf Anregung des verstorbenen Sir George Stokes folgende Nomenklatur vor: Ray = fortschreitende Ätherstörung, Jet = ein Entladungsschwarm von Elektronen; Emanation soll beide Erscheinungen umfassen. Diese Nomenklatur wird schwerlich allgemein angenommen werden. Harms.

---

57. ***W. Wien.*** *Über Strahlen positiver Elektrizität* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 212—213. 1907). — Der Verf. weist darauf hin, daß er bereits vor einigen Jahren (Ann d. Phys. **8**, S. 262. 1902; **13**, S. 669. 1904) das Vorkommen von negativ geladenen Teilchen in einem Kanalstrahlenbündel beobachtet, und festgestellt habe, daß die von diesen transportierte Ladung klein sei im Vergleich mit der in den Kanalstrahlen enthaltenen.

Ob die variable Ablenkung der Kanalstrahlen einer Änderung der Ladung oder einer Änderung der Masse der Träger zuzuschreiben sei, werde auch durch Thomsons Versuche noch nicht entschieden.

Thomsons Hypothese, daß alle Gase in Entladungsröhren Wasserstoff abspalten sollten, sei deshalb unwahrscheinlich, weil die „Wasserstoffkanalstrahlen“ in anderen Gasen sehr schwach werden, wenn man die Gase sehr gut reinigt. Der weitere Schluß, daß die Träger der Kanalstrahlen in allen Gasen identisch seien, werde durch die Starksche Beobachtung des Dopplereffekts an den Spektrallinien verschiedener Elemente widerlegt. Harms.

---

58. ***J. J. Thomson.*** *Strahlen positiver Elektrizität* (Phil. Mag. **14**, S. 295—297. 1907). — Den Bemerkungen von W. Wien (vgl. oben) gegenüber hält der Verf. an seiner

Annahme fest, daß bei niedrigen Drucken nur zwei Arten von Kanalstrahlen vorhanden seien, charakterisiert durch zwei Werte von e/m, deren einer immer der für Wasserstoff sei, auch wenn mit allen anwendbaren Mitteln Wasserstoff fern gehalten werde. Starks Beobachtungen des Dopplereffekts dürften deshalb nicht herangezogen werden, weil die vom Verf. beschriebene Erscheinung eben nur bei extrem niedrigen Drucken beobachtet werden könnte. Harms.

---

59. ***G. A. Schott.*** *Über die Strahlung bewegter Systeme von Elektronen und über das Spektrum der Kanalstrahlen* (Phil. Mag. **13**, S. 657—687. 1907). — Um für die Theorie der Spektrallinien brauchbar zu sein, muß ein Atommodell folgende drei Bedingungen erfüllen: Es muß Elektronenschwingungen zulassen 1. von so großer Amplitude, daß die Intensität der Spektrallinien richtig herauskommt; 2. von der richtigen Schwingungsdauer; 3. müssen sich die empirisch gefundenen Regelmäßigkeiten in der Anordnung der Spektrallinien ergeben. Der Verf. hat früher gezeigt, daß Bedingung 1. und 2. durch ein System von ringförmig angeordneten Elektronen nach der Art des Thomsonschen Atommodells erfüllt werden. Jetzt wird der Einfluß einer Bewegung der einzelnen Systeme auf die von ihnen ausgesandten Schwingungen untersucht. Die einzelnen Systeme von Elektronen, die in ihrer Gesamtheit das leuchtende Gas bilden, sollen dabei einen so großen mittleren Abstand voneinander haben, daß sie im allgemeinen sich nicht beeinflussen. Sind in den einzelnen Systemen schon Elektronenschwingungen vorhanden, so wird die mittlere Gesamtstrahlung verstärkt, wenn die einzelnen Systeme sich bewegen; und zwar sowohl bei ungeordneter Bewegung (leuchtendes Flammengas), als auch bei teilweise geordneter (leuchtendes Kanalstrahlenbündel). In letzterm Falle ist die Strahlung zum Teil polarisiert. Bei gleichförmiger Translation ergibt sich für den ruhenden Beobachter natürlich der Dopplereffekt. Was nun die Entstehung der Schwingungen betrifft, so wird gezeigt, daß die Translation des Systems an sich zu periodischen Störungen nicht Veranlassung gibt, im allgemeinen auch dann nicht, wenn die Translationsgeschwindigkeit nach Größe und Richtung sich ändert. Erregung von Schwingungen findet nur

statt, wenn ein System sich einem anderen so weit nähert, daß seine Elektronen durch die in Schwingung befindlichen des anderen beeinflußt werden. Auf die vorher relativ zum Atom ruhenden Elektronen wirkt in diesem Falle eine periodische Kraft, deren Amplitude mit der Entfernung der beiden Atome variiert. Die entstehenden Schwingungen haben genügende Intensität, wenn Resonanz vorhanden ist und wenn die Amplitude der periodischen Kraft schnell genug variiert. Diese Bedingungen sind bei einem „Zusammenstoß" erfüllt. Durch Zusammenstöße können also nichtleuchtende Atome zum Leuchten angeregt werden. J. Stark hatte zur Erklärung seiner bei der Untersuchung des Dopplereffekts an Kanalstrahlen gemachten Beobachtungen angenommen, daß die Strahlung durch die Translation selber hervorgerufen werde, und die Strahlungsintensität mit der Geschwindigkeit des strahlenden Atoms wachse. Der Verf. widerspricht dieser Annahme, indem er nachweist, daß die vom Strahlungsdruck geleistete Arbeit nur einem geringen Bruchteil der ausgestrahlten Energie gleichkomme; der Strahlungsdruck also weder direkt noch indirekt wesentlichen Einfluß auf das Entstehen der Spektrallinien habe. Im übrigen habe Stark inzwischen selbst auf die Möglichkeit hingewiesen, daß die Zusammenstöße bei dem Prozeß eine Rolle spielen. Zum Schluß wird gezeigt, daß Starks Beobachtungen mit der hier aufgestellten Theorie durchaus übereinstimmen.

Harms.

---

60. ***R. A. Porter.*** *Praktikumsapparat zur Messung der Kraft, die im Magnetfelde auf einen stromführenden Leiter wirkt* (Science 26, S. 53–56. 1907). — Ein eiserner Hohlzylinder (Höhe 9,5, innerer Durchmesser 7,7, äußerer 11,4 cm) ist aufgeschlitzt und mit 400 Windungen Cu-Draht umwickelt, so daß ein Elektromagnet mit einem Luftschlitz von 4 mm Breite entsteht. Der bewegliche Leiter ist ein im wesentlichen horizontal liegender rechteckig gebogener Drahtbügel. An seinen freien Enden ruht er mit Stahlspitzen in Quecksilbernäpfen, die zur Stromzuleitung dienen, drehbar um die Verbindungslinie der beiden Stahlspitzen als Achse. Die geschlossene Seite ist einige Zentimeter weit abwärts gebogen und liegt in dem Luftschlitz des Elektromagneten, in dieser

Stellung gehalten durch eine vertikal nach oben wirkende Spiralfeder (Linebargersche Federwage). Die Federwage mißt die wirkende Kraft, deren Proportionalität mit der Länge des beweglichen Leiters, der Stromstärke, die ihn durchfließt, und der Intensität des Magnetfeldes sich an dem Apparat leicht nachweisen läßt. Zur Bestimmung der relativen Werte des Magnetfeldes bei verschiedenen Magnetisierungsströmen ist die ballistische Methode bequem verwendbar. — Bei oben genannten Dimensionen sind einige Ampère für den beweglichen Leiter, etwa 1 Amp. für den Magnetisierungsstrom erforderlich. Harms.

---

61. ***E. F. Northrup.*** ***Einige neu beobachtete Wirkungen von Kräften im Innern eines elektrischen Leiters*** (Phys. Rev. 24, S. 474—497. 1907). — Ein stromdurchflossener Flüssigkeitszylinder sucht sich infolge der elektrodynamischen Anziehung der einzelnen Stromfäden nach der Achse hin zu kontrahieren. Wird die Kontraktion durch starre Wände verhindert, so wirkt auf die axialen Partien ein Druck, der die Flüssigkeit in einem Steigrohr zu heben vermag. — Zwei größere Quecksilbergefäße sind durch eine Rinne von rechteckigem Querschnitt verbunden. Schickt man einen kräftigen Strom (1800 Amp.) durch die Hg-Rinne, so sieht man auf ihrer Oberfläche eine *V*-förmige Vertiefung, die mit wachsender Stromstärke bis zur Unterbrechung der Leitung größer wird. — Ein zylindrischer in ein schlecht leitendes Rohr eingebauter Leiter besteht aus abwechselnden, den Querschnitt ganz füllenden Schichten von Cu und Hg. Die Cu-Scheiben sind von ihrem Mittelpunkte aus schräg so durchbohrt, daß die zentralen Teile jeder Hg-Schicht mit den peripheren der folgenden durch eine mit Hg gefüllte Röhre verbunden sind. Bei Stromschluß wird das Hg in der Richtung vom Zentrum zur Peripherie getrieben. Ein Apparat mit 10 Cu-Scheiben zeigte bei ca. 600 Amp. einen Druck von 2,2 mm Hg an. — Der Verf. glaubt, daß man nach diesem Prinzip sicher ein Amperemeter für sehr starke Ströme, vielleicht auch einen brauchbaren Motor werde konstruieren können. Harms.

---

62. ***J. C. Mc Lennan.*** *Über die magnetischen Eigenschaften von Heuslerschen Legierungen* (Phys. Rev. 24, S. 449—473. 1907. Vgl. Beibl. 32, S. 50). — Unter des Verf. Leitung wurde untersucht die Magnetostriktion (Beobachtungen von H. F. Dawes, H. A. Mc Taggert, J. K. Robertson) und die Permeabilität (Miss L. B. Johnson) von Cu–Al–Mn-Legierungen verschiedener Zusammensetzung. Aus jeder Schmelze wurden zwei Stäbe und zwei Ringe gegossen. Die Stäbe dienten zur Messung der Magnetostriktion. Die Beobachtungen lassen sich erklären durch die Annahme von drei verschiedenen Wirkungen, die sich überlagern. 1. Eine (plötzliche) Längenänderung bei Variation der Stärke des Magnetfeldes, 2. eine Hysteresiserscheinung, 3. eine (allmähliche) Verkürzung bei andauernder Wirkung starker Felder. Im übrigen zeigten sich sowohl zeitliche Änderungen der Magnetostriktion an demselben Stabe, als auch Unterschiede bei verschiedenen Stäben desselben Materials. Diese Unregelmäßigkeiten werden durch die Annahme einer Strukturänderung der Legierungen plausibel gemacht. Den größten Effekt (etwa $^1/_3$ des bei Eisen beobachteten Effekts) zeigte die Legierung 57,1 Proz. Cu, 14,3 Proz. Al, 28,6 Proz. Mn, die Al und Mn im Verhältnis ihrer Atomgewichte enthält.

An den Ringen wurde die Permeabilität nach der ballistischen Methode bestimmt. Bei den stärker magnetisierbaren Legierungen (der Maximalwert von μ war > 100) zeigten die aus der gleichen Schmelze stammenden Ringe ganz beträchtliche Unterschiede, herrührend wahrscheinlich von Unregelmäßigkeiten im Guß; auch hatte das Material mit dem größten μ nicht die größte Magnetostriktion. Der Verf. vermutet, daß die chemische Analyse der Stücke hier Aufklärung schaffen wird. Die Permeabilität steigt beträchtlich an, wenn man das Material zwei Tage lang auf ca. 100° erhitzt hält; ebenso, wenn es wiederholt auf 100° erhitzt und dann in flüssiger Luft gekühlt wird. Erhitzen auf Rotglut und langsames Abkühlen verkleinert sie stark. Bei einer der Legierungen wurde der Temperaturkoeffizient der Permeabilität untersucht. Von -182^0 bis $+105^0$ nahm μ im Verhältnis 124:64 ungefähr linear ab.

Harms.

---

63. **B. Eriksson.** *Beitrag zur Kenntnis der magnetischen und elektrischen Eigenschaften des Magnetits* (61 S. Inaug.-Diss. Upsala, Almqvist och Wiksell, 1907). — Der Verf. hat in obigem Aufsatz eine Untersuchung über den Einfluß der Temperatur auf die magnetischen Eigenschaften des Magnetits von Dannemora, Gellivara, Grängesberg und Norberg ausgeführt. Außerdem wurden Leitungswiderstand und E.M.K. gegenüber Kupfer für die Magnetitproben bestimmt. Der Verf. hat folgende Resultate erhalten:

1. Die Magnetisierungsintensität, der remanente Magnetismus und das Koerzitivfeld beim Magnetit variieren mit steigender Temperatur anfangs schwach und nehmen dann schnell nach Null zu ab.

2. Der magnetische Umwandlungspunkt liegt für alle untersuchten Proben zwischen 560° und 565°.

3. Die Variationen der magnetischen Konstanten mit der Temperatur sind verschieden bei verschiedenen magnetisierenden Feldern.

Für eine innere Feldstärke von weniger als ca. 20 C.G.S. nahm die Magnetisierungsintensität für Magnetitproben von *Dannemora* bis zu einem Maximum zu, das bei ca. 300° eintrat. Für höhere Feldstärken verschwindet dieses Maximum, und die Magnetisierungsintensität nimmt während der ganzen Erhitzung zu.

In Magnetitproben von *Gellivara* wurde ein Maximum der Magnetisierungsintensität erhalten, das für ein inneres Feld von 21,3 C.G.S. bei 440° lag. Dieses verschwindet nicht, wenn die Feldstärke erhöht wird, wenigstens nicht für innere Feldstärken von weniger als 60,6 C.G.S., sondern verschiebt sich nur nach den niedrigeren Temperaturen zu.

4. Permanente Veränderungen treten in den magnetischen Konstanten nach Erhitzen bis zu der Temperatur ein, wo die Variationen in diesen merkbarer werden. Sie sind jedoch im allgemeinen unbedeutend und größer in dem remanenten Magnetismus als in der Magnetisierungsintensität und dem Koerzitivfelde.

5. Die thermoelektromotorische Kraft von Magnetit–Kupfer variiert bei einer Temperaturdifferenz von 1° zwischen den Kontaktstellen für die untersuchten Proben zwischen $53{,}4 \cdot 10^{-6}$

und 62,9 . 10^{-6} Volt. Kupfer ist thermoelektrisch positiv im Verhältnis zu Magnetit.

6. Der elektrische Leitungswiderstand beim Magnetit variiert innerhalb weiter Grenzen: sein niedrigster gefundener Wert war = 4,34 Ohm und sein höchster = 5100 Ohm in einem Stabe von 1 cm Länge und 1 mm² Querschnitt.

G. G.

---

64. ***A. Guillet.*** *Elektroballistik* (J. de Phys. 6, S. 585—596. 1907). — Die Abhandlung beschäftigt sich mit der Theorie solcher Apparate, deren (schwingende) Bewegung durch elektrische oder magnetische Vorrichtungen angeregt oder unterhalten wird. Das Hauptproblem ist folgendes: Ein schwingendes System mit der Periode Θ soll bei jeder Schwingung einem zweiten System mit der Periode T einen Anstoß erteilen; wie wird sich das zweite System bewegen? Unter welchen Bedingungen wird es Schwingungen mit konstanten Amplituden ausführen? Die Resultate sind ähnlich wie bei der Theorie der Resonanz. Im besonderen ergibt sich noch die Folgerung: Für $\Theta = n(T/2)$ nimmt das ursprünglich ruhende System eine solche Bewegung an, daß die beschleunigenden Stöße in dem Moment erfolgen, wo das System durch seine Gleichgewichtslage geht. Hierauf läßt sich eine sehr präzise Prüfung des Synchronismus zweier weit entfernter elektrischer Uhren aufbauen. Der von der Hauptuhr kommende Stromstoß, der den Gang der zweiten Uhr unterhält, durchfließt ein Telephon. Synchronismus der beiden Uhren besteht dann, wenn das Knacken des Telephons zeitlich zusammenfällt mit dem Durchgang des Pendels der zweiten Uhr durch die Ruhelage.

Harms.

---

65. ***H. Starke.*** *Demonstrationen von Phasendifferenzen im Winkelmaß* (Physik. ZS. 8, S. 402—404. 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 160—164. 1907). — Die vom Verf. angegebene stroboskopische Methode zeigt direkt objektiv für ein größeres Auditorium die Phasendifferenz zwischen zwei Wechselströmen gleicher Periode, die am zweckmäßigsten von demselben Generator entnommen werden. An der Welle der Wechselstromdynamo oder eines von der letzteren betriebenen Synchronmotors befindet sich eine schwarze Papp-

scheibe, auf der ein Radius aus weißem Papier aufgeklebt ist. Wird die Scheibe durch intermittierendes Licht im Takte der Wechselstromwellen beleuchtet, so beobachtet man den Radius unverändert an derselben Stelle. Das intermittierende Licht liefert der Entladungsfunken einer Leydener Flasche (0,05 M.F.), die an einen Funkeninduktor angeschlossen ist, der von der Wechselstromdynamo Strom erhält. Da die Funken immer nach einer halben Periode wiederkehren, so sieht man bei einem zweipoligen Synchronmotor zwei helle, diametralliegende Streifen. Je nach der Phase des Beleuchtungsfunkens hat der helle Durchmesser auf der Scheibe des Motors eine verschiedene Lage. Bei einem mehrpoligen Synchronmotor würde man eine der Polzahl entsprechende Zahl heller Streifen auf der Scheibe erhalten. Auch kann ein zweiter an die Wechselstromdynamo angeschlossener Synchronmotor einen Unterbrecher des Funkeninduktors antreiben, so daß sich nur ein Lichtblitz während jeder Periode und demgemäß auch nur ein radialer Streifen zeigt. Ferner läßt sich die Scheibe gleichzeitig durch zwei Funkenstrecken beleuchten, die jede von einem besonderen Induktor erzeugt werden. In diesem Falle ergeben sich zwei radiale Streifen, deren Winkel die Größe der Phasendifferenz ergibt.

Um die Phasendifferenz durch Selbstinduktion bei einer Funkenstrecke zu zeigen, bringt man durch Umlegen eines Schalters in den primären Kreis abwechselnd eine Selbstinduktion und einen induktionsfreien Widerstand. Beim Umschalten auf die Selbstinduktion springt dann der helle Streifen in der Richtung der Drehung um 90° vor. Fügt man zur Selbstinduktion Ohmschen Widerstand, so wird der Winkel kleiner als 90°. Aus dem Winkel, um den der radiale Streifen vorspringt, und der an einer um die Pappscheibe gelegten Kreisskala abgelesen werden kann, und aus der Tourenzahl des Synchronmotors kann annähernd der Selbstinduktionskoeffizient der Spule berechnet werden. Der Verf. zeigt ferner, in welcher Weise die Phasenverschiebung in einem Transformator bei verschiedenen Belastungen und die Phasen einer Drehstrommaschine dargestellt werden können. Auch kann man nach dem beschriebenen Verfahren die Phasendifferenzen nachweisen, die bei erzwungenen Schwingungen dann auftreten, wenn der

schwingende Körper fast in Resonanz mit den Pendelungen der Triebkraft ist, die ihn zu Schwingungen antreibt. J. M.

---

66. **M. la Rosa.** *Einige graphische Darstellungen der Beziehungen zwischen Schwingungsdauer einer oszillierenden Entladung und zwischen Selbstinduktion, Kapazität und Widerstand des Entladungskreises* (N. Cim. (5) 13, S. 390—401. 1907). — Die Gleichung

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{4 L^2 C}{4 L - R^2 C}}$$

für die Schwingungsdauer in Abhängigkeit von Kapazität C, Selbstinduktion L und Widerstand R wird diskutiert für den Fall:

I. *R und C konstant;* L variabel $= x$; $T^2 / 4\pi^2 = y$ gesetzt. Es ergibt sich eine Hyperbel, welche entwickelt und gezeichnet wird; dieselbe zeigt, daß a) für $0 < L < (R^2 C / 4)$ der Wert von y zwischen 0 und $-\infty$, T also imaginär ist; Entladung aperiodisch; b) für $L > (R^2 C / 4)$ y positiv und also T immer reell ist; y erreicht einen kleinsten Wert $R^2 C^2$ für $x = \frac{1}{2} R^2 C$; y ist zuerst unendlich und wird nach Erreichung des Minimums wieder unendlich. Ein beliebiger Wert der Schwingungsdauer kann also mit zwei verschiedenen Werten der Selbstinduktion erhalten werden. Würde man diese beiden Werte der Selbstinduktion kennen, welche die gleiche Schwingungsdauer ergeben, so könnte man sehr einfach den Widerstand berechnen.

II. *R und L konstant;* C variabel $= x$; man erhält für obiges y ebenfalls eine Hyperbel, welche die Abhängigkeit zwischen C und T sehr deutlich zeigt.

III. *L und C konstant;* R variabel $= x$; man erhält für $y = (2\pi / T)$ eine Ellipse, welche zeigt, daß a) für $0 < R < 2\sqrt{L/C}$ die Periode immer reell ist; sie wächst von dem Werte $2\pi\sqrt{L.C}$ bis ∞; b) für $R > 2\sqrt{L/C}$ wird T imaginär.

Maßstab für die Zeichnung. Würde man die absoluten elektromagnetischen Einheiten zugrunde legen, so würden die Zahlen für L, R zu groß, für C zu klein; bei der Wahl der praktischen Einheiten würden L und C zu klein. Um bei der graphischen Darstellung bequeme Zahlen zu haben, empfiehlt

es sich, bei langsamen Schwingungen die Selbstinduktion in Mikrohenry, den Widerstand in Ohm, die Kapazität in Mikrofarad zu messen. K. St.

---

67. ***L. W. Austin.*** *Ein thermoelektrischer Wellendetektor mit einem Kontakt von hohem Widerstand* (Phys. Rev. 24, S. 508—510. 1907). — Ein Kügelchen von Tellur ist an das Ende einer Messingfeder geschmolzen, durch welche es mit regulierbarem Druck gegen einen angespitzten Al-Stab gedrückt wird. Die Erwärmung der Kontaktstelle durch elektrische Wellen ist groß genug, um bei der Empfindlichkeit eines Thermoelementes Al–Te hinreichende Thermoströme zu geben. Die Empfindlichkeit soll etwa der von hochempfindlichen elektrolytischen Detektoren gleichkommen. Harms.

---

68. ***C. Paterson.*** *Untersuchungen über die Lichteinheiten und den gegenwärtigen Zustand der hochvoltigen Glühlampen* (Electrician 58, S. 560—564, 611—613, 639—642. 1907). — Es wird über eingehende, im National Physikal Laboratory ausgeführte Versuche mit den gebräuchlichen Lichteinheiten, der 10-kerzigen Pentanlampe, der Hefner- und Karcellampe berichtet. Untersucht wurde vor allem der Einfluß von Kohlensäure, Feuchtigkeit und Stickoxyden in der Atmosphäre, sowie des Barometerstandes auf die Lichtstärken der genannten Lampen. — Ferner wird die Brauchbarkeit von Glühlampen als Normaleinheiten zweiter Klasse untersucht und angegeben, in welcher Weise diese Lampen zu verwenden sind. — Im zweiten Teil der Abhandlung wird über die Prüfung käuflicher Glühlampen hinsichtlich der Kerzenstärke und der Lebensdauer berichtet, es wird die Bestimmung der mittleren sphärischen Lichtstärke angegeben und endlich ein Spannungsregulator beschrieben. — An diesen vor der Institution of Electrical Engineers gehaltenen Vortrag schloß sich eine längere Diskussion (Electrician 58, S. 690—691. 1907). W. V.

---

69. ***E. Parker und G. Clark.*** *Die Helion-Glühlampe* (Electrician 58, S. 567—569. 1907). — Der Glühfaden dieser neuen Lampe, welcher aus Kohle mit einem Überzug aus Silicium besteht, besitzt eine Reihe von eigentümlichen Eigen-

schaften. So gibt dieser Faden schon ein weißes glänzendes Licht bei einer Temperatur, bei welcher ein gewöhnlicher Kohlefaden nur rote Strahlen aussendet; ferner steigt die Lichtstärke pro Watt nur bis zu der Temperatur von etwa 1700°, von dort ab bleibt bei weiterer Beanspruchung des Glühfadens die Lichtstärke ziemlich konstant, und endlich verträgt der Faden eine Überlastung von 100 Proz., ohne daß ein Bruch desselben eintritt. Die neuen Lampen brauchen 1 Watt pro Kerze und haben eine Brenndauer von 500 bis 1200 Stunden. In einer Reihe von Diagrammen werden die Eigenschaften der Helion-Lampe im Vergleich zur Kohlenfadenlampe dargestellt.

W. V.

70. *Die Titan-Lampe* (Aus El. World; Electrician 58, S. 892—893. 1907). — Beschreibung der Herstellung eines Titanfadens für elektrische Glühlampen nach den amerikanischen Patentschriften. Es kommt auf absolute Reinheit des Metalls an. Wird diese erreicht, so soll die Titanlampe alle bekannten Glühlampen im Wirkungsgrad übertreffen. W. V.

W. Duddel. *Lichtbogen und Funken in der Strahlentelegraphie* (Science 26, S. 815—824. 1907).

Die Poulsensche drahtlose Telegraphenstation zu Cullerscoats (Electrician 60, S. 355. 1907).

Fredenhagen. *Ein fahrbarer Regulierwiderstand* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 749. 1907).

W. v. Uljanin. *Eine einfache Form des Lochunterbrechers* (Physik. ZS. 8, S. 699—700. 1907).

Kosmische Physik.

71. ***Sv. Arrhenius.*** *Das Werden der Welten, Deutsch von L. Bamberger* (Leipzig 1907). — Das Buch wendet sich an einen größeren Leserkreis und zieht zur Erklärung einer Reihe von kosmogonischen Fragen den Strahlungsdruck heran. Als weiteres Charakteristikum des Buches kann gelten, daß der Verf. den Versuch macht, kosmische Prozesse plausibel zu machen, die dem Clausiusschen „Wärmetod“, also dem

Wachsen der Entropie des Weltalls entgegenwirken. Die ersten Abschnitte behandeln die Erde und verwandte Himmelskörper in bezug auf ihre Physik und das auf ihnen sich abspielende Leben. Sodann wird die Sonne und in einem besonderen Abschnitt der Strahlungsdruck besprochen. Die Beziehungen zwischen Polarlicht und den Variationen des Erdmagnetismus einerseits, der Sonne andererseits werden dargelegt, die Polarlichter als elektrische Entladungen in höheren Luftschichten, verursacht durch einfallenden Sonnenstaub, gedeutet. Die nächsten Abschnitte enthalten im besonderen die eigentliche Kosmogonie. Der Untergang der Sonne durch Zusammenstoß mit einem anderen Himmelskörper führt nach dem Verf. zur Bildung eines Nebels, wozu als Parallele „neue" und veränderliche Sterne, sowie verschiedene Ring- und Spiralnebel herangezogen werden. Im folgenden wird die Ansicht begründet, daß die Entropie in den Sonnensystemen zu-, dagegen in den Nebeln abnimmt. An Stelle der Kant-Laplaceschen Hypothese wird die Entwickelung eines Planetensystems aus einem rotierenden Nebel dargelegt. Im Schlußabschnitt sucht der Verf. die Möglichkeit darzutun, daß Lebenskeime von einem Himmelskörper zum andern durch den Strahlungsdruck in keimfähigem Zustand übertragen werden können. Zz.

---

72. ***Fr. Malina.*** *Über Sternbahnen und Kurven mit mehreren Brennpunkten* (8°. 15 S. Wien, Seidel & Sohn, 1907). — Dem Verf. — Arzt — ist es unbegreiflich, daß die Planeten in Ellipsen wandern um zwei Brennpunkte, von denen der eine mechanisch ganz bedeutungslos sei. Ohne das Newtonsche Gravitationsgesetz zu berücksichtigen, erhält er durch eine Fadenkonstruktion nach Art der Vektoranalysis eine eigentümliche Kurve, ähnlich der Lemniskate. Von dieser behauptet er, daß sie der Wahrheit entsprechen solle, übersieht aber, daß sein zweiter Brennpunkt nur ein Isolierpunkt oder Doppelpunkt ist, und daß seine Kurve von der vierten Ordnung ist, während das Newtonsche Gesetz solche der zweiten Ordnung verlangt. Ferner läßt er die Gravitation proportional dem Quadrat der Massen wirken, anstatt der ersten Potenz der Massen. Die weiteren Mitteilungen über die Anwendung seiner Planetenbahnen und Kurven auf die Physiologie des

Blattes, auf die Bewegungen innerhalb eines Kometenkopfes, und die Meteorologie der Erde lassen die Hoffnung des Verf., „einen neuen und wertvollen Gesichtspunkt nicht bloß für die Mechanik, sondern vielleicht für die gesamte Naturanschauung entwickelt zu haben“, als durchaus unberechtigt erscheinen.

Riem.

---

73. **H. Seeliger.** ***Das Zodiakallicht und die empirischen Glieder in der Bewegung der inneren Planeten*** (Münch. Ber. 1906, S. 595—622). — Nur in ganz wenigen Fällen reicht das Anziehungsgesetz von Newton scheinbar nicht aus, die beobachteten Bewegungen im Planetensystem vollständig zu erklären. Die größte dieser Anomalien ist die von Leverrier entdeckte und zweifellos festgestellte Bewegung des Perihels der Merkurbahn um 40″ im Jahrhundert. Der Verf. erblickt den Grund des Widerspruchs zwischen Theorie und Beobachtung in der Nichtberücksichtigung fein verstreuter Materie, die die Sonne umlagernd und nachweisbar über die Erdbahn hinausreichend die Erscheinung des Zodiakallichtes verursacht (vgl. Beibl. 26, S. 983). Bei naheliegenden Annahmen über die Flächen gleicher Dichte dieser Materie gelingt es, den Widerspruch zu beseitigen. Die Dichte kann dabei äußerst gering sein; rechnungsmäßig ist es nämlich so gut wie gleichgültig, wie die Dichteverteilung in der Nähe der Sonne bis zu etwa $^2/_3$ der Merkurentfernung verläuft. Selbst im Maximum braucht in jedem Kubikkilometer sich nur eine Masse vorzufinden, gleich der eines Würfels Wasser, dessen Seitenlänge kaum $^1/_3$ m beträgt.

K. U.

---

74. **H. E. Lau.** ***Sur les spectres des étoiles nouvelles*** (Bull. astron. 23, S. 297. 1906). — Die Art der Erscheinung von kombinierten hellen und dunklen Wasserstofflinien in den Spektren der neuen Sterne erklärt Verf. ohne Voraussetzung mehrerer agierenden Körper mit Hilfe der schon von Kelvin aufgestellten Hypothese, daß eine leuchtende Wasserstoffschicht mit großer Geschwindigkeit vom Sterne ausgeschleudert wird. Es berechnet sich in Übereinstimmung mit der Beobachtung eine Verdoppelung der Verschiebung der dunklen Absorptionslinien gegen Violett vom Anfang des Aufhellens des Sternes bis Konstantwerden der Verschiebung. In Übereinstimmung

mit der Hypothese ist auch die zeitliche Zunahme der Breite der nicht verschobenen hellen Linien. Unter Voraussetzung eines Strahlungsgesetzes, welches für den Emissionswinkel 90° die Intensität 0 ergibt, erklärt Verf. das zentrale Helligkeitsminimum der hellen Linien. Die dunklen nicht verschobenen H- und K-Linien schreibt Verf. dem Spektrum des Sternkörpers zu.

Auf die späteren eingreifenden Änderungen des Spektrums geht Verf. nicht ein. E. Hertzsprung.

---

75. ***Loewy* und *Puiseux*.** *Über den Ursprung der zufälligen Gestaltungen der Mondfläche* (C. R. **144**, S. 1193—1196. 1907). — Bei der Übergabe des neunten Heftes des „Atlas photographique de la Lune“ sprechen sich die Verf. über die Theorie aus, nach welcher die auffälligen Gestaltungen der Mondoberfläche, besonders die kreisrunden, über die ganze Oberfläche verteilten ausgehöhlten, zum Teil sehr großen Becken, durch Körper hervorgerufen sein sollen, die aus dem Weltenraum in den Mond gestürzt seien. In dem vorliegenden Artikel wird eine allgemeine Kritik dieser „ballistischen“ Theorie gegeben. Eine weitere Mitteilung soll rechnerisch „das wahrscheinliche Schicksal, die relative Geschwindigkeit in dem Falle eines Zusammenstoßes, die physischen Konsequenzen eines solchen Ereignisses“ darlegen. Lp.

---

76. ***P. Lowell*.** *Allgemeine Methode zur Bestimmung der Oberflächentemperatur der Planeten; mit besonderer Rücksicht auf die Temperatur des Mars* (Phil. Mag. **14**, S. 161—176. 1907). — Der Verf. berechnet nach dem Stefan-Boltzmannschen Gesetze aus der Solarkonstante den Transmissionskoeffizienten der Atmosphäre für sichtbare und ultrarote Strahlung, der bekannten Erdtemperatur, der Albedo von Mars und Erde die mittlere Jahrestemperatur vom Mars. Er findet den Wert 9° C. Genauere Details müssen im Original nachgelesen werden. Cl. Sch.

---

77. ***J. C. Solá*.** *Über atmosphärische Strömungen gewisser Gestirne* (Astr. Nachr. **175**, S. 145—152. 1907). — Schon 1899 hatte der Verf. im J. Brit. Astron. Ass. den Ursprung

der Äquatorialströmung bei Jupiter auf die Anziehung mehrerer sehr kleiner Satelliten zurückgeführt, die den Planeten mit sehr großer Winkelgeschwindigkeit umkreisen sollten. Nun sind mehrere solcher Körper entdeckt, und der Verf. vermutet deren noch mehr, so klein, daß sie sich unseren optischen Hilfsmitteln entziehen, aber in der Gesamtmasse groß genug, um die gewünschte Gezeitenwirkung zu erzielen. Deren Distanz vom Jupiter soll 1,5 bis 2,0 mal so groß sein, als dessen Radius, liegt also in der Zerstreuungszone von Roche. Da die großen Satelliten eine rückläufige Bewegung der Flutwelle erzeugen würden, so muß die Anzahl der kleinen groß genug sein, um diese Wirkung zu überwiegen, ihrer 50 etwa sollen einen Ring bilden, dessen Kraft die rechtläufige Flutwelle bewirkt. Der Verf. hält die Existenz eines solchen Ringes für sehr wahrscheinlich wegen der großen Intensität der äquatorialen Strömung. Die fluterzeugende Kraft der Monde zeigt sich nur in der Äquatorzone, daher findet sich in höheren Breiten die wahre Rotationsgeschwindigkeit des Planeten, am Äquator die kürzeste, wegen der Wirkung der kleinen Monde, und die längste dazwischen, infolge der großen Monde; dem entspricht auch die beobachtete Rotationsgeschwindigkeit des roten Fleckes, der Äquatorialbanden und der kleinen Flecke.

Dieselben Überlegungen lassen sich auch auf den Saturn anwenden; hier gibt der weiße Barnardsche Fleck eine um 24 Minuten andere Umdrehungszeit als die anderen kleinen. Es rührt das von der Wirkung des Ringes her, der sich wesentlich schneller dreht, als der Saturn. Bei der Sonne könnte man die rechtläufige Bewegung der äquatorialen Gegenden auf die Wirkung der das Tierkreislicht bildenden Massenteilchen zurückführen, oder auf die Teile der äußeren Korona, da alle Teilchen innerhalb eines Abstandes von 42 Sonnenradien eine größere Rotationsgeschwindigkeit haben müssen, als die Sonne selber. Riem.

---

78. ***G. P. Lenox-Conyngham.*** *Bericht über Pendelmessungen, die im Jahre 1903 zur Verknüpfung der Observatorien von Kew und Greenwich ausgeführt wurden* (Proc. Roy. Soc. 78, S. 241—247. 1907). — Bei der Wiederaufnahme der 1870 vorläufig abgeschlossenen Pendelmessungen in Indien be-

nutzte man die Gelegenheit, mittels des für die Pendelmessungen bestimmten, in Potsdam vorgeprüften Sterneckschen Pendelapparates die Observatorien von Kew und Greenwich neu miteinander zu vergleichen. Vorbereitungen, Messungen und Reduktionen werden beschrieben. Es ergab sich, wenn man für Kew mit Helmert $g = 981{,}200$ annimmt, für Greenwich $g = 981{,}186 \pm 0{,}002$, während die aus der Helmertschen Formel sich ergebenden Werte betragen für Kew 981,166 und für Greenwich 981,161. Zz.

79. ***F. Kühnen* und *Ph. Furtwängler.*** *Bestimmung der absoluten Größe der Schwerkraft zu Potsdam mit Reversionspendel* (Veröffentl. d. Königl. Preuß. Geodät. Instituts, Neue Folge, No. 27; Ref. von A. Berberich. Naturw. Rundsch. **22**, S. 197. 1907). — Die ungemein wichtige Arbeit umfaßt Beobachtungen mit fünf Pendeln von 1898—1904. Alle Messungen, Korrektionen und Reduktionen sind mit der größten Sorgfalt durchgeführt. Der mittlere Fehler der direkten Beobachtungen sank während der Beobachtungen von $0{,}41 . 10^{-6}$ Sek. auf $0{,}17 . 10^{-6}$ Sek. Die Reduktionen beziehen sich auf den Einfluß der Temperatur, des Luftdrucks — die Pendel konnte man in beliebigem Vakuum schwingen lassen —, des Schwingungsbogens, der elastischen Biegung des Pendels, des Mitschwingens etc., und erforderten ihrerseits zum Teil besondere Messungen. Der einfacheren Verhältnisse halber schwangen bei den späteren Beobachtungen die Pendel mit ebenen Schwingungsflächen auf einer festen Schneide des Stativs. Aus allen Messungen ergibt sich für die Länge des Sekundenpendels in Potsdam $994{,}239 \pm 0{,}003$ mm und für g daraus der Wert $981{,}274 \pm 0{,}003$ cm/sec². Aus der am Schluß gegebenen Vergleichung sei nur der Wert von v. Oppolzer in Wien, bezogen auf Potsdam, angeführt; von Oppolzer fand $g = 981{,}273 \pm 0{,}005$, also einen Wert, der mit dem neu bestimmten vollkommen innerhalb der Fehlergrenzen übereinstimmt. Zz.

80. ***A. Love.*** *Die Gravitationsstabilität der Erde* (Phil. Trans. **297**, S. 171—241. 1907; Auszug Proc. Roy. Soc. (A) **79**, S. 194—199. 1907). — Der Verf. untersucht die Bedingungen für die Stabilität oder Instabilität von Kugeln, welche

planetarische Größe haben und durch die Selbstgravitation eine anfängliche (die Elastizitätsgrenze überschreitende) Deformation besitzen, mit Hilfe der von Lord Rayleigh (Beibl. 31, S. 52) angegebenen Rechnungsmethode. Nach letzterer bestehen zwischen kleinen Deformationen, welche zur Anfangsdeformation hinzutreten, und den erzeugenden Kräften dieselben formalen Beziehungen wie zwischen Deformation und Kraft an einem anfangs deformationslosen Körper. Da durch die neue (elastische) Deformation die Verteilung der Dichte geändert wird, so ändert sich hiermit auch der Wert des Gravitationspotentials. Dies ist bei Aufstellung der Differentialgleichungen für die Schwingungen des Körpers berücksichtigt.

Durch Integration ergibt sich

$$u = u_0 + u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots$$
$$v = v_0 + v_1 + v_2 + \dots + v_n + \dots$$
$$w = w_0 + w_1 + w_2 + \dots + w_n + \dots,$$

worin u_n, v_n, w_n Produkte sind von einer Zeitfunktion mit einem Ausdruck, welcher eine Kugelfunktion n ten Grades mit ihren Differentialquotienten enthält. Aus den Grenzbedingungen ergibt sich eine Gleichung zur Bestimmung der Schwingungsdauer der Teilschwingung u_n, v_n, w_n. Sobald eine dieser für $n = 0, 1, 2 \dots$ geltenden Gleichungen einen unendlich großen Wert für die Schwingungsdauer liefert, ist der Körper instabil.

Aufgesucht wird die Bedingung, unter welcher eine der Teilschwingungen u_n, v_n, w_n ($n = 0, 1, 2, 3$) in einer Kugel von der Größe und der Masse der Erde eine unendlich große Schwingungsdauer haben kann. Der Verf. findet, daß dies nur möglich ist, wenn der Kompressionsmodul der Erde Werte zwischen $3{,}19 \cdot 10^{11}$ und $8{,}64 \cdot 10^{11}$ Dynen pro Quadratzentimeter hat. Nun ergibt sich aus den beobachteten Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der beiden Vorbeben und des Hauptbebens, daß der Kompressionsmodul der Erde etwa $= 3{,}69 \cdot 10^{12}$ Dynen pro Quadratzentimeter gesetzt werden kann. Daraus folgt, daß der Zustand der Erde von einer Gravitationsinstabilität weit entfernt ist.

Ferner untersucht der Verf. die Formänderung, welche die sphärisch-homogene Erde hätte erhalten müssen, falls zu irgend

einer Zeit der Kompressionsmodul so klein gewesen wäre, daß Gravitationsinstabilität die Folge war. Es ergibt sich, daß die Änderung des Abstandes vom Mittelpunkt für die verschiedenen Teile der Erdoberfläche sich darstellen lassen müßte als eine Summe von Kugelflächenfunktionen des ersten bis dritten Grades. In der Tat gelingt es dem Verf., die gegenwärtige Verteilung von Land und Wasser auf der Erdoberfläche mit hinreichender Annäherung an die Wirklichkeit durch eine Summe von solchen Kugelflächenfunktionen darzustellen; die Stellen der Oberfläche, an welchen die Summe positiv (negativ) ist, liegen über (unter) dem Meeresspiegel. Lck.

---

81. ***O. Hecker.*** *Über die Deformation des Erdkörpers unter dem Einfluß von Sonne und Mond* (Veröffentl. d. Kgl. preuß. geodät. Inst., Neue Folge, No. 32, S. 1—95. 1907). — In einem zu den königlichen Instituten in Potsdam gehörigen, 46 m tiefen Brunnenschacht ist seitlich in 25 m Tiefe eine Kammer in Sandboden eingemauert. In dieser waren von Dezember 1902 bis Mai 1905 zwei Horizontalpendel zum Studium der Schwankungen des Lotes aufgestellt. Die Pendel waren zu diesem Zwecke nach dem Prinzip des v. Rebeur-Paschwitzschen Horizontalpendels mit einer Reihe von Verbesserungen eigens konstruiert. Außer einer Nullpunktsverschiebung, die sehr wahrscheinlich durch ein allmähliches Nachsinken des Brunnenrohrs verursacht war, ferner außer einer täglichen Periode, verursacht durch die Sonnenstrahlung, die etwa $^1/_7$ des an der Erdoberfläche gemessenen Betrags hatte, konnten bei geeigneter Anordnung der stündlichen Ablesungen deutlich die halbtägigen Perioden herausgehoben und gemessen werden, wie sie als wahre Bewegungen des Lotes durch die Attraktionswirkung von Sonne und Mond zustande kommen. „Die Beobachtungen ergeben, daß der Erdkörper unter der anziehenden Wirkung sowohl des Mondes als auch der Sonne etwas nachgibt, aber doch der Deformation einen sehr großen Widerstand entgegensetzt.

Die Bewegungen des Lotes haben etwa $^2/_3$ des Betrags, den sie bei einer absolut starren Erde haben würden.

Nach Lord Kelvins Untersuchungen kann man hieraus schließen, daß der Erdkörper sich ungefähr verhält, wie eine gleich große Kugel aus Stahl.“ Zz.

---

82. **De Marchi.** *Die elastische Theorie des isostatischen Gleichgewichtes der Erde* (Rend. R. Acc. dei Linc. 16, I, S. 910—916. 1907). — Der Verf. knüpft an eine im März 1907 von ihm erschienene Arbeit an. Er geht von der Erwägung aus, daß durch Abrasion weggeführte bzw. neu abgelagerte Massen negative bzw. positive Kräfte normal zur Erdoberfläche zur Folge haben, und kommt durch Anwendung bekannter Sätze der Elastizitätstheorie zu folgendem Resultat: Die gesamte Verdichtung bzw. Dilatation, die im ganzen unter einer Vertiefung bzw. einer Erhebung der Erdoberfläche eintritt, ist gleich dem $2B/A$-fachen Volumen der Höhlung bzw. der Erhebung an der Oberfläche. Hierin ist

$$A = \frac{(1-\mu)E}{(1+\mu)(1-2\mu)}, \qquad B = \frac{E}{2(1+\mu)},$$

wo E den Youngschen Modul und μ die Poissonsche Konstante bedeutet. Für $\mu = 1/3$ wird $2B/A = 1/2$. Es wird somit eine Erhebung um die Hälfte kompensiert; für eine Einsenkung dagegen, wenn sie noch von Wasser oder von Sedimenten erfüllt wird, ist die Kompensation vollkommen, oder es tritt sogar eine positive Anomalie auf. Zz.

83. **K. Fuchs.** *Freie Schwingungen der Erde* (Beitr. z. Geoph. 8, S. 486—493. 1907). — Es werden die Schwingungen einer gravitierenden Kugel von verschwindender Steifigkeit hergeleitet. Unter der Voraussetzung kleiner Verrückungen deformiert sich die Kugel in ein dreiachsiges Ellipsoid und es gilt der Satz: „In einer ellipsoidisch deformierten Erde wirkt die Schwerkraft bewegend so, als wäre die Erde durch orthogonale Streckung deformiert worden und als würde jedes Massenteilchen μ von seinem ursprünglichen Orte mit der der Verschiebung ϱ proportionalen Kraft $2K\mu\varrho$ angezogen.“ K ist dabei eine Konstante der Schwere. Die freie Grundschwingung der gravitierenden Erde ergibt sich hiernach zu fast genau zwei Stunden. Zz.

84. **H. Nagaoka.** *Erdpulsationen und die Eruption des Krakatoa* (Tokyo K. 4, S. 35—43. 1907). — Nach dem von Bromwich hergeleiteten Ausdruck für freie Schwingungen einer der Gravitation unterworfenen elastischen Kugel beträgt die

Grund- und erste Oberschwingung der Erde unter Annahme der Steifigkeit des Stahles 55 Min. und 35 Min. unter Annahme der Steifigkeit von Glas 78 Min. und 58 Min. also im Mittel 67 Min. und 47 Min. Der Verf. findet in der Tat, gestützt auf die Gasometeraufzeichnungen von Batavia und auf zahlreiche Flutmesserangaben, in den Explosionen, die der Krakatoakatastrophe etwa einen Tag lang vorausgingen, mehrfach eine Periode von 67 Min. ausgeprägt und glaubt sie im Sinne freier Kugelschwingungen der Erde deuten zu können. Zz.

---

85. **M. Seddig.** *Beobachtungen an seismischen Wellen und Schlußfolgerungen* (Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. zu Marburg No. 10, S. 205—211. 1906). — Der Verf. schlägt vor, seismische Wellen zu benutzen, „um einigen Aufschluß über die Beschaffenheit eines Bergmassivs, eines Untergrundes usw. zu erhalten". Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit seismischer Störungen in festem Gestein einerseits, in losen Sandmassen andererseits unterscheiden sich um etwa das Zehnfache. Es liegt so der Gedanke nahe, aus der Geschwindigkeit, mit der sich die seismische Welle fortpflanzt, die von einem Sprengschuß ausgeht, Schlüsse auf die Festigkeitsverhältnisse des Untergrundes zu ziehen. Ob Druckzonen zwischen festem Gestein, wie sie beim Bau des Simplontunnels so große Schwierigkeiten bereitet haben, auf dem angedeuteten Wege voraus erkannt werden können, scheint freilich sehr zweifelhaft. Zz.

---

86. **E. Rosenthal.** *Über die Fortpflanzung der langen Erdbebenwellen* (Physik. ZS. 8, S. 510—513. 1907). — Es werden die Bedingungen hergeleitet, unter denen Erdbebenwellen fortgesetzt um die Erdkugel herumlaufen. Solche Wellen werden herangezogen zur Deutung der sogenannten langen Erdbebenwellen, für die ein konstanter Wert der Oberflächengeschwindigkeit gefunden worden ist. Als Bedingung findet der Verf. zunehmende Geschwindigkeit mit wachsendem Radius; die Zunahme muß in erster Approximation nach einem linearen Gesetz erfolgen und nur sehr gering sein, nämlich $^1/_{20}$ Proz. ihres Wertes pro Kilometer. Zz.

---

87. ***H. Nagaoka.*** *Über ein Rückstandsphänomen zur Verdeutlichung der Nachstöße von Erdbeben* (Tokyo K. 4, S. 66—68. 1907). — Für das Abklingen zahlreicher Erscheinungen in der Physik ist die Differentialgleichung $(dN/dt) = -\lambda N$ maßgebend, bz. eine Anzahl ähnlicher Gleichungen, wie aus der Theorie der radioaktiven Umwandlungen ja hinreichend bekannt. Der Verf. überträgt diese Betrachtungen auf die Abnahme in der Häufigkeit von Nachstößen von Erdbeben. Die Häufigkeitskurve zeigt in der Regel eine Reihe von Maxima und Minima, die sich unter Zugrundelegung der Abklingungstheorie deuten lassen als Wirkungen verschiedener Erdschichten in verschiedener Tiefe mit verschiedenen Abklingungskonstanten λ_1, λ_2 etc. Zz.

---

88. ***R. v. Kövesligethy.*** *Vorläufige Elementenbestimmung des Cerambebens* (Beitr. z. Geoph. 8, S. 400. 1907). — Die Arbeit knüpft an an ältere Arbeiten des Verf. „Neue geometrische Theorie seismischer Erscheinungen“ und „Die Berechnung seismischer Elemente“ (Math. u. naturw. Ber. a. Ungarn **13**, S. 418—464. 1897 und **23**, S. 42—77. 1905). Es werden dort zwei Annahmen gemacht, nämlich daß die Erde ein konzentrisch geschichtetes Medium sei, dessen Dichtigkeit erstens das Rochesche Gesetz, dessen brechende Kraft zweitens die Newtonsche Regel befolgt. Unter diesen zwei Voraussetzungen ergibt sich, daß die Stoßstrahlen der seismischen Erregung vom Herd durchs Erdinnere hindurch zur Beobachtungsstation Kegelschnitte sind, und man kann unter ausgiebiger Anwendung der Ausgleichsrechenmethoden zur Berechnung der sogenannten seismischen Elemente die Angaben der Beobachtungsstationen verwenden. Als seismische Elemente gelten: Geographische Länge und Breite des Epizentrums, Zeit des ersten Stoßes im Epizentrum, Fortpflanzungsgeschwindigkeit, seismischer Index und Herdtiefe. Die Arbeit berichtet über die große Rechenarbeit, die der Verf. mit mehreren Mitarbeitern durchzuführen hatte, um die Methoden erstmals am Cerambeben vom 30. September 1899 durchzuführen. Dabei ergab sich u. a., daß die Herdtiefe stets in der unbestimmten Form $0/0$ herauskommt, also sich so nicht bestimmen läßt. Es wurden eine erste und zweite Ausgleichung

vorgenommen, wobei es sich als wünschenswert herausstellte, die Rechnung schon mit einem angenähert richtigen Wert des seismischen Index zu beginnen, widrigenfalls die Fehlergleichung nicht mehr als linear gelten kann. Nach Überwindung aller Schwierigkeiten ergeben sich für die fünf betrachteten Phasen des Bebens fünf verschiedene Epizentra, die je um etwa 500 bis 1000 km voneinander entfernt liegen. Der Verf. schließt daraus auf fünf verschiedene Stöße. Weiter ergeben sich fünf verschiedene Fortpflanzungsgeschwindigkeiten. Daß diesen wirklich reelle Bedeutung zukommt, möchte Ref. als nicht wahrscheinlich bezeichnen. Die Angaben Milnescher Stationen, auf die sich die Berechnung des Cerambebens vorwiegend stützt, sind für die vorliegenden Zwecke nicht genau genug. Zu der ganzen, mühevollen Arbeit sei noch bemerkt, daß man ein Hauptziel der Erdbebenforschung gerade darin erblicken kann, die Elastizitätsverteilung durch die Erde hindurch aufzuklären, während der Verf. dieses Problem durch seine beiden Grundhypothesen bis zu einem gewissen Grad ausschaltet und die Berechnung der seismischen Elemente in den Vordergrund rückt. Zz.

---

89. ***P. Rudzki.*** *Über die Tiefe des Herdes des kalabrischen Erdbebens vom 8. September 1905* (Krak. Anz. 1907, S. 40—44). — Der Verf. hat gezeigt (Beitr. z. Geoph. 3, S. 495—518), daß die Tiefe eines Erdbebenherdes sich berechnen läßt aus der Bogendistanz γ zwischen dem Epizentrum und dem Ort, an welchem die mittlere oberflächliche (scheinbare) Fortpflanzungsgeschwindigkeit ihr Minimum erreicht. Die Rechnung stützte sich auf die willkürliche Annahme, daß die vom Herd ausgehenden Erdbebenstrahlen geradlinig sind. Für das kalabrische Erdbeben liegen Aufzeichnungen von 79 über die ganze Erde verteilten Stationen vor. Aus ihnen berechnet der Verf. $\gamma = 13{,}5^0$ und hieraus die Herdtiefe gleich etwa 7 km. Die wirkliche Herdtiefe ist voraussichtlich etwas größer, da die Erdbebenstrahlen wahrscheinlich nicht gerade, sondern gegen den Erdmittelpunkt konvex gekrümmte Linien sind. Lck.

---

90. ***Wedderburn.*** *Die Temperaturverhältnisse der Süßwasserseen Schottlands mit besonderer Berücksichtigung des Loch Neß* (Edinb. Proc. 27, S. 14—15. 1907; 28, S. 2—20. 1907/08). — Durch die schottische Lake Survey wurden in den Jahren 1903—1905 die Temperaturen des Seewassers in verschiedenen Tiefen längere Zeiträume hindurch alle zwei Stunden bei Tag und Nacht abgelesen und dazu gleichzeitig an mehreren Stellen des Sees. Die zahlreichen Beobachtungen sind im Anhange ausführlich mitgeteilt. Daraus läßt sich das allgemeine Ergebnis ableiten, daß Seen mit ähnlichen thermischen Verhältnissen, wie der Loch Neß, bis Juli oder August allmählich sich in ihrer ganzen Tiefe erwärmen. Vom August oder September ab kühlt sich das Wasser von der Oberfläche aus nach und nach ab, wobei eine Schicht von gleichmäßiger Temperatur sich bildet, welche an Tiefe immer zunimmt, bis der ganze See gleiche Temperatur hat. Unter der Oberflächenschicht nimmt die Temperatur schnell ab und es tritt hier die sogenannte Sprungschicht auf. Wird nun die horizontale Gleichgewichtslage dieser Schicht gestört, so kehrt sie durch Schwingungen wieder allmählich in die horizontale Lage zurück, eine Erscheinung, welche entsprechend den sichtbaren Schwingungen eines Sees an der Oberfläche Temperaturseiche genannt wurde. Die ungefähr berechnete uninodale Schwingungsdauer stimmt gut mit der beobachteten Dauer überein. Auch eine binodale Temperaturseiche wurde beobachtet. — Eine direkte Messung der Ein- und Ausstrahlung der Wärme in dem See gelang nicht. Konvektionsströmungen dagegen spielen eine Hauptrolle bei der Erwärmung und Abkühlung der Seen.

Durch vorliegende Untersuchungen werden nicht nur schwebende Fragen der Thermik der Seen geklärt, sondern es eröffnet sich ein Einblick in die unterseeischen Strömungen und verwandte Erscheinungen der Seekunde. A. Eö.

---

91. ***A. Bemporad.*** *Prüfung einer neuen empirischen Formel zur Prüfung der Änderung der Intensität der Sonnenstrahlung mit der durchstrahlten Atmosphärendicke* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 16, II, S. 66—72, 126—132. 1907; Met. ZS. 1907, S. 306—313). — Die empirischen Formeln für die Ab-

hängigkeit der Intensität der Sonnenstrahlen (q) von der Länge des Strahlenweges (ε) in der Erdatmosphäre, welche von Pouillet, Crova und Bartoli aufgestellt worden sind, versagen bei der Anwendung auf die Beobachtungen bei sehr tiefem Sonnenstande. Der Verf. schlägt daher eine neue Formel vor, nämlich

$$\log q = a - b\,\varepsilon^n,$$

welche für $n = 1$ in diejenige von Pouillet übergeht. Den Wert von n bestimmt er durch Elimination der Konstanten a, b aus je drei Beobachtungen bei verschiedenen Zenitdistanzen z; zur Berechnung des zu gegebenem z gehörigen ε verwendet er dabei Formeln, die er selbst früher (unter Voraussetzung gleichmäßiger Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe) entwickelt hat (Mitteil. d. Sternwarte zu Heidelberg, IV. 1904). An einer vom Verf. selbst im Observatorium zu Catania ausgeführten Beobachtungsreihe wird nachgewiesen, daß sich die obige Formel mit dem Werte $n = {}^2/_3$ den Beobachtungen (im Intervall $z = 24^1/_2{}^0$ bis $89{,}4^0$) viel besser anschließt, als die erwähnten älteren Formeln. Weiter wird die neue Formel angewendet auf Beobachtungen, die von Mendola in Catania, vom Verf. auf dem Ätna, und von K. Ångström auf Teneriffa mit verschiedenen Instrumenten angestellt worden sind, wobei sich dieselbe ebenfalls den anderen Formeln überlegen erweist, aber mit verschiedenen Werten von n, die bei den verschiedenen Beobachtungsreihen zwischen 0,6 und 0,9 variieren. F. P.

---

92. ***Fr. Schlesinger** und **G. B. Blair**. Notiz über anomale Refraktion* (Scient. Papers of the Allegheny Observatory. New Series No. 18, S. 1—5. 1905). — Es wird untersucht, welche Modifikation die atmosphärische Refraktion erfährt, wenn die Schichten gleicher Dichtigkeit nicht, wie gewöhnlich angenommen, parallel zur Erdoberfläche, sondern ein wenig geneigt sind. Die hierdurch bedingte Abweichung der Refraktion von ihrem normalen Werte ergibt sich proportional mit $1/\cos^2 z$, wo z die Zenitdistanz ist. Die Berechnung der Beobachtungen an den internationalen Breitenstationen scheint indessen zu zeigen, daß die durch anomale Refraktion (in obigem Sinne) bedingten Fehler beträchtlich kleiner sind, als die zufälligen Beobachtungsfehler der besten gegenwärtig vorliegenden Beobachtungen. F. P.

---

93. ***J. Maurer.*** *Über die Strahlung einer freien Schneefläche in absolutem Maße und die Schneefälle im Winter 1906/07 in der Schweiz* (Met. ZS. 1907, S. 295—301). — Der Verf. will die Intensität der „nächtlichen Schneestrahlung“, d. h. diejenige Wärmemenge bestimmen, welche in der Zeiteinheit von der Flächeneinheit (relativ) gegen den Nachthimmel ausgeschickt wird.

Er findet aus Versuchen, die nach einer nicht näher begründeten Formel berechnet werden, *0,115 Kal.* (cm·min·g) für die Strahlung pro Flächeneinheit.

Die sich daran anschließenden Berichte über die starken Schneefälle in der Schweiz und ihre Folgen (Schließung der Schulen, Haltenbleiben der Züge, Reinigungskosten etc.) haben wohl kein physikalisches Interesse. Cl. Sch.

---

94. ***A. Mügis.*** *Beitrag zur Dynamik der Wirbelstürme* (56 S. Solothurn 1907). — Die Arbeit geht von den hydrodynamischen Grundgleichungen aus, die für unveränderliche stationäre Windsysteme mit kreisförmigen konzentrischen Isobaren gelten. Die Entwickelungen haben rein theoretisches Interesse. Da Anwendungen auf die wirklichen Verhältnisse nicht gegeben werden, so läßt es sich ohne weiteres kaum beurteilen, inwieweit die Resultate einen praktischen Wert haben, und ob die Voraussetzungen, die zwecks Vereinfachung gemacht werden, berechtigt sind. J. Fr.

---

95. ***F. M. Exner.*** *Grundzüge einer Theorie der synoptischen Luftdruckveränderungen. II. Mitteilung* (Wien. Ber. 1907, S. 251—252). — Die vorliegende Mitteilung schließt sich an eine Arbeit des gleichen Titels aus dem Jahre 1906 an. Sie bezweckt, den Einfluß der Wärmezufuhr und Wärmeentziehung, den Wasser und Land auf die überlagernden Luftmassen ausüben, rechnerisch zu verwerten. Unter einer Anzahl vereinfachender Annahmen erhielt der Verf. als Resultat, daß der Luftdruck gegeben war als die Summen zweier von Westen nach Osten fortschreitender Wellen, einer durch die Verteilung von Wasser und Land bedingten (der „thermischen“ Welle) und einer in der Anfangsverteilung des Luftdrucks begründeten.

Die so erhaltenen theoretischen Ergebnisse erinnern, so schematisch sie sind, an den wirklichen Verlauf der Druckänderungen, so daß auch diese wesentlich aus zwei periodischen Funktionen zusammengesetzt scheinen. Greim.

---

96. ***L. Teisserenc de Bort.*** *Über die Temperaturverteilung in der Atmosphäre unter dem Polarkreis und in Trappes* (C. R. **145**, S. 149—152. 1907; Met. ZS. **24**, S. 498—499. 1907). — Bei dem großen Interesse, das die Kenntnis der Temperaturverteilung in der Atmosphäre unter dem Polarkreis besitzt, hat Teisserenc de Bort von einem seiner Mitarbeiter in dem kleinen Städtchen Kiruna in Nordschweden Registrierballon-Aufstiege ausführen lassen, von denen acht, bis 14000—20000 m gehende, geglückt sind, und hat gleichzeitig in Trappes Ballons steigen lassen. Dabei hat sich ergeben, daß die sogenannte „isotherme Zone" sich in Kiruna ebenfalls vorfindet, mit allen Eigenschaften, die sie in der gemäßigten Zone besitzt. Teisserenc de Bort schließt daraus, daß auch in Lappland sich die atmosphärischen Wirbel (Zyklonen und Antizyklonen) nicht höher als 8000—10000 m erstrecken. Die meisten der Ballons fielen im Osten von Kiruna; ihre Bewegung bildet eine Art großen Wirbels um den Pol, wie dieses schon verschiedentlich behauptet und von Hildebrandsson durch die Wolkenbeobachtungen bewiesen wurde. Die Beobachtungen sollen nächsten Winter fortgesetzt werden. Greim.

---

97. ***G. Accolla.*** *Beitrag zum Studium der Elektrizitätszerstreuung in Luft* (N. Cim. (5) **13**, S. 435—444. 1907). — Die Arbeit gibt die Resultate der Zerstreuungsmessungen, welche im August 1906 in der Nähe von Catania und in einer natürlichen Höhle (Grotta del Monaco) angestellt wurden. Die Messungen wurden mit einem Apparat nach Wilson ausgeführt (Le Radium 6, S. 207. 1904). Als Maß der elektrischen Zerstreuung der Luft nimmt der Verf. die Zahl $d = 1/t$, d. h. den reziproken Wert der Zeit, welche das Blättchen des Elektroskopes braucht, damit es um einen bestimmten Skalenbereich zurückgeht (stets bei konstanter negativer Anfangsladung). Aus den Messungen ergab sich, daß die Zer-

streuung der Luft im Innern der Grotte durch den Mittelwert $d = 0{,}330$ ausgedrückt wird, im Gegensatz zu $d = 0{,}091$ für die Zerstreuung in freier Luft. (Temperatur der Luft im Innern der Höhle konstant = 22°, außerhalb 32°; die Luft ist sehr mit Feuchtigkeit gesättigt.)

Den täglichen Gang der Zerstreuung in freier Atmosphäre zwischen 6 Uhr morgens und 6 (18^h) Uhr abends gibt folgende Tabelle:

	t	d		t	d
6^h	2	0,500	13^h	7	0,143
7^h	5	0,200	14^h	7	0,148
8^h	8	0,125	15^h	8	0,125
9^h	11	0,090	16^h	10	0,100
10^h	9	0,111	17^h	15	0,066
11^h	9	0,111	18^h	21	0,048
12^h	8	0,125			

Die graphische Darstellung dieser Zahlen (als Abszissen die Stunden, als Ordinaten die Zerstreuungswerte) läßt klar den Zusammenhang mit der relativen Feuchtigkeit erkennen, d. h. die Zerstreuung nimmt ab, wenn die relative Feuchtigkeit zunimmt.

Der hohe Zerstreuungswert morgens 6 Uhr ist bedingt durch den Seewind aus SE; die Luft vom Meer her ist stark ionisiert. K. St.

---

98. ***Fr. Mihr.*** *Zur Kenntnis der elektrischen Leitfähigkeit der Luft* (Met. ZS. 24, S. 282—284. 1907). — Es werden die Quellen zusammengestellt, aus welchen die Ionen stammen, welche die Leitfähigkeit der Luft bedingen und zwar: 1. die Ionisation durch die Sonnenstrahlung, in den obersten und oberen Luftschichten durch die Schumannstrahlen. 2. Ionisation durch radioaktive Emanation in den unteren Luftschichten.

Ferner wird gezeigt, a) daß das Ozon weder beim Bildungsprozeß noch beim Zerfall zur Ionenbildung beiträgt, b) daß Fäulnis- und Verwesungsprozesse keine Ionen liefern, c) daß die Ionisierung der Luft durch Erwärmung, wenn überhaupt, doch jedenfalls nur ganz unbeträchtlich sein kann. K. St.

---

99. **V. Conrad.** *Vorläufige Mitteilung über eine 26-tägige Periode der Elektrizitätszerstreuung in der Luft* (Wien. Anz. 1906, S. 350—351). — Aus den an der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zu Wien angestellten fortlaufenden Beobachtungen der Elektrizitätszerstreuung mittels des Elster-Geitelschen Apparates wurden Tagesmittel gebildet, die in Gruppen von 24, 25, 26, 27 und 28 Tagen geordnet und der harmonischen Analyse unterworfen wurden. Die Amplituden der ersten Glieder der Sinusreihen zeigten bei 26,2 Tagen ein Maximum. Gerade diese Periode tritt nun aber auch bei der Diskussion der erdmagnetischen Elemente hervor, so daß diese „Sonnenrotationsperiode“ auch in den luftelektrischen Zerstreuungswerten angedeutet erscheint; es soll in der gleichen Richtung auch das reiche Kremsmünster-Material geprüft werden. Eb.

---

100. **V. Conrad.** *Messungen des Ionengehaltes der Luft auf dem Säntis im Sommer 1905* (Wien. Anz. 1906, S. 351—352). — Messungen mit dem Ebertschen Aspirationsapparate führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Die tägliche Änderung des Gehaltes an positiven Ionen ($\overset{+}{\varrho}$) zeigt einen bedeutend anderen Typus als die tägliche Änderung des Gehaltes an negativen Ionen ($\overset{-}{\varrho}$).

2. Der tägliche Gang von $\overset{+}{\varrho}$ wird in erster Linie durch die aus dem Boden austretende Emanation und erst in zweiter Linie durch die Vertikalbewegungen der Luft beeinflußt.

Der tägliche Gang von $\overset{-}{\varrho}$ steht nahezu ganz unter dem Einfluß der auf- und absteigenden Luftbewegungen und erst in zweiter Linie tritt in ihm die Einwirkung der Bodenluft zutage. Die Größe der Amplitude scheint zum größten Teile durch Änderungen der Beweglichkeit dieser Ionen bedingt zu sein. Das Hauptmaximum von $\overset{+}{\varrho}$ fällt auf ca. 11^h a., jenes von $\overset{-}{\varrho}$ auf 3^h a., beide Hauptminima fallen auf ca. 3^h p. Um 3^h a. hat $\overset{+}{\varrho}$, um 11^h a. $\overset{-}{\varrho}$ ein sekundäres Maximum. Sämtliche Beobachtungstatsachen lassen sich, wie der Verf. angibt, durch die Annahme der Ionisierung der Luft durch die Bodenluft und durch die Wirkungen der vertikalen Luftbewegungen erklären. Eb.

---

101. ***C. W. Lutz.*** ***Über einen neuen Flammenkollektor und dessen Prüfung im elektrischen Felde*** (Münch. Ber. 36, S. 507—525. 1906). — Der Verf. hat versucht, den Flammenkollektor so umzuändern, daß er sicher im Winde brennt, leicht transportabel und sparsam im Betrieb, also mehrere Stunden ununterbrochen zu gebrauchen ist. Durch eine Prüfung im künstlichen elektrischen Felde wurde dann die Lage des Ausgleichspunktes, der Einfluß der Luftbewegung auf denselben, sowie die Ladezeit des neuen Kollektors bestimmt.

Im Innern eines Messingrohrs steckt eine kurze dicke Kerze, die durch eine Feder beständig nach oben gedrückt, am Herausgeschobenwerden aber durch einen schmalen Rand verhindert wird. Die Kerze ist in sehr praktischer Weise so von einem Gehäuse umgeben, daß ein horizontal ankommender Windstoß mehrmals seine Richtung ändern muß, um senkrecht auf die Flamme zu treffen. Die Kerze erlischt daher auch nicht bei stürmischem Wind. Die Wirksamkeit des Kollektors ist noch dadurch erhöht, daß den ionisierten Gasen ein rascher Abzug ermöglicht ist.

Die Prüfung des Kollektors geschah in einem künstlichen elektrischen Felde, das mit Hilfe einer Hochspannungsbatterie hergestellt war. Die Niveauflächen in diesem Felde liefen horizontal. Der Verlauf des Potentialgefälles in vertikaler Richtung wurde mit Hilfe eines Wasserstrahlkollektors untersucht und zeigte sich beim ungestörten Felde als linear. Die durch das Einbringen des Kollektors in das Feld eintretende Deformation der Potentialflächen ist verschieden bei brennendem und bei nichtbrennendem Kollektor. Bei nichtbrennendem Kollektor ergaben sich zwei Partien von Niveauflächen, die beide durch eine horizontale, nicht deformierte Niveaufläche getrennt sind. Bei brennendem Kollektor nimmt dieser das Potential einer Niveaufläche an, die im ungestörten Felde ca. 9 cm über seinem oberen Rande liegt. Diese „Ausgleichsniveaufläche“ wird am Ort des Kollektors herabgebogen und umschließt ihn in einer sackförmigen Ausbiegung. Es ergibt sich die Forderung, den Kollektor möglichst klein zu bauen und die isolierende Hartgummistütze blank, also ohne Schutzhülse, zu verwenden. — Die Ladezeit ist für Kollektoren mit rasch aufsteigenden Verbrennungsgasen am kürzesten. Bei allen

Flammenkollektoren drückt schon ganz schwacher Wind die Ausgleichsfläche um einige Zentimeter herab. Bei größer werdender Windgeschwindigkeit rückt auch die Ausgleichsfläche tiefer und erreicht bei ca. 4 m/sec den Kollektorrand. Die Ladezeit wird durch Wind vergrößert. Die ungleichmäßige innere Struktur des im Freien wehenden Windes muß die Ausgleichsfläche bei Messungen in der freien Atmosphäre in beständigem Schwanken erhalten. K. K.

---

102. ***W. de Fonvielle.*** *Über die spontane Entzündung von Luftballons in der freien Atmosphäre* (C. R. 145, S. 108—109. 1907). — Die Arbeit befaßt sich mit der Katastrophe eines italienischen Ballons vom 2. Juli d. J. Der Verf. prüft die aufgestellten Vermutungen über die Möglichkeit der Selbstentzündung infolge luftelektrischer Vorgänge und erhebt die Forderung, durch besondere Versuche die Verhältnisse klar zu stellen. J. Fr.

---

103. ***V. Carlheim-Gyllensköld.*** *Bemerkung über das magnetische Potential der Erde ausgedrückt als Funktion der Zeit* (Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik 3, S. 1—5. 1907). — In den Kugelfunktionen:

$$Y_n^{(i)} = (1 - \mu^2)^{n/2} \frac{d^n X_i}{d \mu^n} (A_n^{(i)} \sin n \psi + B_n^{(i)} \cos n \psi)$$

der Gaussschen Reihe für das erdmagnetische Potential hat der Verf. die von der Verteilung der Massen abhängigen Konstanten A, B ersetzt durch zwei andere:

$$\alpha_n^{(i)} \cos n \beta_n^{(i)} = B_n^{(i)} \qquad - \alpha_n^{(i)} \sin n \beta_n^{(i)} = A_n^{(i)} .$$

In einer früheren Abhandlung hat er die Säkularvariationen der $\alpha_n^{(i)}$ und $\beta_n^{(i)}$ untersucht, und dabei gefunden, daß die $n \beta$ in einen konstanten Winkel $n \gamma$ und einen mit der Zeit veränderlichen Teil $n m t$ zerfallen, und daß die niederen harmonischen Wellen gleichförmig in der Zeit rotieren und zwar mit Perioden von 500 bis 3000 Jahren. In der vorliegenden Mitteilung stellt er fest, daß bei den Funktionen mit rascher Bewegung auch bei α sich eine Variation von derselben Periode zeigt, so daß also auch die α als veränderlich mit der Zeit anzusehen sind. W. Br.

---

104. ***W. G. Cady.*** *Ein magnetischer Deklinograph mit selbsttätiger Aufzeichnung* (Terr. Magn. and Atm. Electr. **11**, S. 145—152. 1906; Physik. ZS. 7, S. 710. 1906). — Die Magnetographen mit photographischer Aufzeichnung haben den Nachteil, daß man über die Art der Änderungen des Magnetismus nichts erfahren kann, solange nicht die Aufzeichnungen entwickelt worden sind. Der Verf. hat nun einen Apparat konstruiert, der diesen Mangel nicht besitzt, der vielmehr gestattet, die Bewegungen, welche die Magnetnadel ausgeführt hat, jederzeit auf dem Registrierstreifen zu überblicken. „Das Prinzip des Instrumentes ist folgendes: Die Bewegungen einer aufgehängten Magnetnadel werden mittels eines aufgehängten empfindlichen Glashebels auf eine am Ende eines langen Armes angebrachte Federspitze übertragen. Ein Papierstreifen, welcher unter der Feder hindurchgeht, wird mittels eines Elektromagneten periodisch gehoben und mit der Federspitze in Berührung gebracht und dann unmittelbar nach dieser Berührung um eine kurze Strecke weitergeführt. Auf diese Weise erhält man eine Reihe von Punkten, die praktisch eine zusammenhängende Linie bilden." Das Instrument ist ferner noch mit einer Einrichtung versehen, welche größere Änderungen der Deklination selbsttätig durch ein Läutewerk anzeigt. Zu diesem Zwecke trägt die Schreibfeder an ihrem Ende eine Feder aus Phosphorbronze, welche, sowie die Deklination einen bestimmten Betrag überschreitet, bei jedem Anheben des Papierstreifens eine Metallplatte berührt, die über ihr angebracht ist. Hierdurch wird ein elektrischer Stromkreis geschlossen und eine Klingel zum Ertönen gebracht. Um die normale Zone zwischen den beiden Kontaktplatten nicht zu weit machen zu müssen, ist eine Vorrichtung angebracht, welche die Platten, dem durchschnittlichen Verlaufe der täglichen Schwankung entsprechend mitbewegt. W. Br.

---

105. ***W. van Bemmelen.*** *Bemerkung über die gegenwärtige Lage der magnetischen Achse der Erde, nach Deklinationswerten allein berechnet* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 12, S. 27—31. 1907). — Der Verf. hat früher aus Deklinationswerten allein die angenäherte Lage der magnetischen Achse der Erde für verschiedene Epochen seit dem Jahre 1600 be-

rechnet (vgl. Beibl. 25, S. 158), nachdem er in der Übereinstimmung seiner Werte für 1885 mit denen der Berechnung Ad. Schmidts für dasselbe Jahr eine Bestätigung der Anwendbarkeit seiner Methode gefunden hatte. Nach dem Erscheinen der vom Deutschen Reichsmarineamt herausgegebenen Deklinationskarte für 1905 hat der Verf. die Berechnung für diese neueste Epoche vorgenommen und im Ergebnis eine Stütze für seine in der erwähnten früheren Arbeit gewonnenen Resultate gefunden. W. Br.

---

106. ***Ch. Nordmann.*** *Über die magnetischen Wirkungen der totalen Sonnenfinsternis vom 30. August 1905* (Soc. franç. d. Phys. No. 260, S. 2—3. 1907). — Der Verf. hatte während der Finsternis vom 30. August 1905 magnetische Registrierinstrumente in Philippeville aufgestellt. Auf den Kurven ist der etwaige Einfluß der Finsternis auf die erdmagnetischen Elemente überdeckt durch eine kräftige Störung, die ja auch von den übrigen Observatorien aufgezeichnet worden ist. Das Studium der Kurven der verschiedenen Stationen ergab, daß die hauptsächlichen Zacken überall gleichzeitig sich gezeigt haben, obgleich mehrere Beobachtungsorte 1000—2000 km von Philippeville entfernt lagen. Die Einzelheiten der Störung rühren also nicht von der Verfinsterung der Sonne her. Um die Wirkung der Finsternis und die allgemeine Störung zu trennen, hat nun der Verf. die Ordinaten der Deklinationskurven der anderen Stationen von den gleichzeitigen D-ordinaten von Philippeville abgezogen. Die übrig bleibenden Werte stellen die außer der allgemeinen Störung noch vorhandenen störenden Kräfte dar. Als Resultat dieser Untersuchung findet der Verf., daß der allgemeinen magnetischen Störung eine zweite aufgesetzt war, welche die Sonnenfinsternis begleitete und unter deren Wirkung auf allen Stationen die Deklinationsnadel nach Osten, nach ihrer mittleren Stellung hin, gedreht wurde. Der größte Betrag fiel überall mit der Zeit der größten Verfinsterung zusammen. Als mögliche Erklärung wird angeführt, daß das Potential der täglichen Variation in den höheren Schichten der Atmosphäre durch das Abblenden der Sonnenstrahlen während der Finsternis vermindert werde. W. Br.

---

107. ***Cirera* und *Balcelli*.** *Studie über die Beziehungen zwischen der Sonnentätigkeit und den Variationen des Erdmagnetismus und der Luftelektrizität, nach den Registrierungen von Tortosa* (C. R. **144**, S. 959—961. 1907). — Die im ersten Vierteljahr 1907 in Tortosa angestellten Beobachtungen der Sonnentätigkeit und die in diesem Zeitraum erfolgten Registrierungen erdmagnetischer Störungen ergaben folgende Resultate bezüglich des Zusammenhanges zwischen Sonnentätigkeit und Erdmagnetismus: Die magnetischen Störungen fielen zusammen, entweder mit dem Erscheinen einer großen Fleckengruppe am Ostrand der Sonne, oder mit dem Durchgang einer solchen durch den Zentralmeridian, oder mit außerordentlicher Zunahme der Sonnentätigkeit in einer dem Zentralmeridian benachbarten Zone. Die Störung vom 22. März erfolgte gleichzeitig mit dem Vorübergang einer Zone, die schon bei der vorhergehenden Rotation von einer magnetischen Störung begleitet war. In den drei Monaten wurden sechs Perioden magnetischer Störungen festgestellt. Die Zeitdauer zwischen den Anfängen der ersten Perioden des Januar und des Februar betrug $29^d\,16^h$, zwischen denen von Februar und März $30^d\,21^h$. Die Erdströme zeigten folgende Beziehungen zu den magnetischen Elementen: Die *NNW*-Komponente zeigte ähnliches Verhalten wie die Deklination, die gleiche Beziehung ist zwischen *WSW*-Komponente und Intensität vorhanden. Die Variationen der Erdströme gehen denen des Erdmagnetismus zeitlich etwas voraus. W. Br.

---

108. ***S. Arrhenius*.** *Die Nordlichter in Island und Grönland* (Med. fran K. Veten. Nobelinst. **1**, S. 1—27. 1906). — Die Nordlichter zeigen drei Perioden, welche auf der Einwirkung der Sonne beruhen, nämlich die jährliche, die 11,1 jährige und die 25,93 tägige. Die 11 jährige (säkulare) Periode stimmt mit der der Sonnenflecken überein. Eigentümlich ist, daß die säkulare Periode sich sehr viel deutlicher ausspricht in Gegenden, welche nicht in der Maximalzone der Polarlichter liegen. Der Verf. führt diese Erscheinung sowie überhaupt die Häufigkeit der Polarlichter auf die von der Sonne mehr oder weniger heftig ausgeschleuderten Teilchen zurück. Diese Heftigkeit läßt sich in der Form der Koronastrahlen wiedererkennen.

Auch die magnetischen Störungen werden auf diese Ursachen zurückgeführt. v. A.

Jägermann. *Die definitive Bahnbestimmung der Kometenschweifmaterie* (Astron. Nachr. 176, S. 270. 1907).

Claude und **Driencourt.** *Prismen-Astrolabium* (J. de Phys. 6, S. 950. 1907).

P. Lowell. *Die Marskanäle, optisch und psychologisch betrachtet. Eine Erwiderung an Prof. Newcomb* (Astrophys. J. 26, S. 131—140. 1907).

S. Newcomb. *Bemerkung zur vorstehenden Abhandlung* (Astrophys. J. 26, S. 141. 1907).

P. Lowell. *Erwiderung auf die Bemerkung Newcombs* (Astrophys. J. 26, S. 142. 1907).

F. Frech. *Die Erdbeben in ihrer Beziehung zum Aufbau der Erdrinde* (Naturw. Rundsch. 22, S. 597—600. 1907).

Ch. Jordan. *Die Fortpflanzung seismischer Wellen* (Rev. gén. d. sc. 18, S. 531—544. 1907; 18, S. 571—578. 1907).

F. Linke. *Numerische Übersicht der am Samoa-Observatorium im Jahre 1906 registrierten Fern- und Naherdbeben* (Gött. Nachr. 1907. S. 267—269).

P. Rudzki. *Die Schwere in Krakau, S. Franzisco u. Dehra-Dun, reduziert nach einer neuen Methode* (Krakauer Anz. 1907, S. 937—958).

A. Defant. *Die Abhängigkeit der diffusen Wärmestrahlung von der Jahreszeit* (Met. ZS. 24, S. 461—465. 1907).

W. Schmidt. *Über Messungen der terrestrischen Refraktion auf dem hohen Sonnblick* (Met. ZS. 24, S. 512—514. 1907).

A. Lo Surdo. *Untersuchung über den Einfluß des Windes auf die Menge des vom Regenmesser gesammelten Regens* (N. Cim. 13, S. 519—525. 1907).

Y. Homma. *Verteilung der Elektrizität in der Atmosphäre* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 12, S. 49—73. 1907).

H. Ebert. *Über kurzperiodische Pulsationen der Intensität des erdmagnetischen Feldes* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 12, S. 1—15. 1907).

Boddaert. *Magnetische Messungen in der Umgebung von Turin; Deklination und Inklination* (Wien. Anz. 1907, No. 23, S. 430).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 4.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Allgemeines.

1. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1906. 62. Jahrgang. Dritte Abteilung, enthaltend Kosmische Physik. Redigiert von Richard Assmann.* (LXXI u. 641 S. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1907). — Dieser Schlußband des Jahrganges 1906 ist noch vor Ende des Jahres 1907 herausgekommen. F. P.

2. *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the year ending June 30. 1906* (LI u. 546 S. Washington, Government Printing Office, 1907). — Dieser Band enthält unter den 27 wissenschaftlichen Artikeln seines „General Appendix" die folgenden von physikalischem Interesse: *Mme. Curie*, Moderne Theorien der Elektrizität und Materie, 13 S. (Eröffnungsvorlesung des Kursus in Allg. Physik an der Sorbonne, 5. Nov. 1906, übersetzt aus Rev. Scientifique (5) 6, No. 20 u. 21); *F. Himstedt*, Radioaktivität, 14 S. (Freiburger Prorektorats-Rede 1906); *G. Marconi*, Neue Fortschritte in der drahtlosen Telegraphie, 15 S. (Auszug aus einem Vortrag in der Royal Institution, 1905); *H. S. Carhart*, Revision der Theorie der Elektrolyse, 14 S. (Rede auf der 7. Generalvers. d. Amerikan. Elektrochem. Ges. zu Boston 1905; abgedruckt aus Trans. Amer. Electrochem. Soc. 7, 1905). Der Band schließt mit einer ausführlichen Gedächtnisrede auf S. P. Langley von *C. Adler* (gehalten vor der Phil. Soc. zu Washington, 24. Nov. 1906). F. P.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Herausgegeben von E. Lampe. Band 36, Jahrgang 1905, Heft 1 u. 2 (S. 1—752. Berlin, G. Reimer, 1907).

H. Becquerel. Betrachtungen über eine moderne Theorie der Materie (Vortr. in d. öffentl. Jahressitzung d. Inst. de France am 25. Okt. 1907; Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik **4**, S. 361—369. 1908).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

3. ***A. Barbieri.*** *Beitrag zur Kenntnis des zweiwertigen Silbers* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) **16**, 2. Sem., S. 72—79. 1907). — Diese Arbeit schließt sich den bereits vom Verf. beschriebenen (Atti R. Acc. dei Linc. **15**, S. 503. 1906) Versuchen an. In der vorliegenden Mitteilung werden die Versuche beschrieben über die Oxydation einer Silberpyrosulfatlösung (in $Na_4P_2O_7$) durch Kaliumpersulfat, wobei eine rote Lösung entsteht, in welcher das Vorhandensein einer Verbindung des zweiwertigen Silbers (des Oxydes AgO) nachgewiesen wurde, obwohl die Isolierung derselben nicht möglich war.

Anderseits fand der Verf., daß das Oxyd AgO keine den Peroxyden eigentümlichen Reaktionen (Reduktion von PbO_2—MnO_2—$KMnO_4$) liefert und daß es deshalb nicht als Peroxyd betrachtet werden kann. Diese Annahme wurde auch dadurch bestätigt, daß Ag_2O in alkalischer Lösung von $KMnO_4$ teilweise zu AgO, nach der Gleichung

$$Ag_2O + 2\,KMnO_4 + 2\,NaOH \rightleftarrows K_2MnO_4 + Na_2MnO_4 + H_2O + 2\,AgO,$$

oxydiert wird. Die Umwandlung ist nicht vollständig, weil diese Reaktion umkehrbar ist.

Das Verhalten von AgO gegen Säuren zeigte, daß dieses Oxyd eine schwächere Basis als Ag_2O ist. Die Lösungen von AgO in konzentrierter HNO_3 enthalten das Salz $Ag(NO_3)_2$, welches leicht hydrolytisch spaltbar ist, und das $Ag^{\cdot\cdot}$-Ion ist nur bei Anwesenheit eines Überschusses an NO_3'-Ionen ziemlich beständig.

Die Bildung dieser höheren Oxydationsstufe des Silbers erklärt die vom Verf. beobachtete katalytische Wirkung des $AgNO_3$ auf die Umwandlung der Manganosalze in Über-

mangansäure durch Einwirkung von PbO_2, wobei das Silber als Sauerstoffüberträger einwirkt. A. Chilesotti.

4. **A. Findlay.** *Einführung in die Phasenlehre und ihre Anwendungen* (Bd. 4 d. Handbuchs d. angew. physik. Chemie. 224 S. *M* 10,00. Leipzig, J. A. Barth, 1907). — Der Verf. hat schon 1904 in englischer Sprache in der Ramsayschen Sammlung eine Darstellung der Phasenlehre gegeben, die von der Kritik günstig aufgenommen wurde. Auch diese erweiterte deutsche Ausgabe darf mit Beifall begrüßt werden; sie ist klar geschrieben und liest sich angenehm.

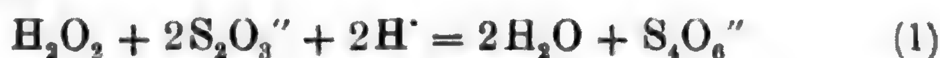
M. Le Blanc.

5. **A. Mieli.** *Über die Reaktionsgeschwindigkeiten und ihre Ableitungen nach der Zeit* (Gazz. chim. 37, I. Abt., S. 155—166. 1907). — Der Verf. bemerkt, daß die Kurve der Reaktionsgeschwindigkeit als Funktion der Zeit und ihre Ableitungen noch nicht systematisch untersucht worden sind. Er hat dieses Studium unternommen und fand, daß diese Art mathematischer Behandlung zu Resultaten führt, die gute Anwendung in der chemischen Dynamik finden können. — Es werden einige Fälle von homogenen Reaktionen behandelt, und besonders interessant erscheint das Studium der katalytischen Reaktionen, wobei der Katalysator ein Reaktionsprodukt ist, sowie einige Fälle von adiabatischen Reaktionen. Der Verf. beabsichtigt, die in dieser Mitteilung theoretisch abgeleiteten Schlußfolgerungen einer experimentellen Prüfung zu unterwerfen. A. Chilesotti.

6. **N. Pappadá.** *Über die Katalyse des Wasserstoffperoxydes* (Gazz. chim. 37, II. Abt., S. 172—178. 1907). — Der Verf. erhält die Behauptung aufrecht, daß die katalytische Wirkung der kolloidalen Metalle dem kolloidalen Zustande, d. h. der feinsten Zerteilung der suspendierten Teilchen zugeschrieben werden muß. Diese Ansicht wird dadurch bekräftigt, daß die Agentien, welche die Zersetzung von H_2O_2 durch Kolloidallösungen abschwächen oder verhindern, diejenigen sind, welche das Gerinnen der Kolloide befördern, oder chemisch wirkend den kolloidalen Zustand verändern ($HgCl_2$, H_2S, HCN). Anderseits wird die katalytische Wirkung der Kolloide durch

die Substanzen, welche das Kolloidalwerden befördern, verstärkt. Der Verf. findet außerdem in seiner Hypotese über das Gerinnen der Kolloidallösungen eine Erklärung der katalytischen Wirkung derselben auf die Zersetzung des Wasserstoffperoxyds. H_2O_2, als Säure betrachtet, dürfte das Gerinnen der metallischen Kolloidallösungen erzeugen, die große Tendenz von H_2O_2, in $H_2O + O$ überzugehen, verhindert aber diese Wirkung. Die negativ geladenen Metallteilchen werden von den $H^{\cdot}$-Ionen des H_2O_2 neutralisiert. Das entladene H reduziert das O_2''-Anion zuerst zu $\bar{O}.\bar{O}H$, welches eine negative Ladung dem entladenen Metallteilchen abgibt, den kolloidalen Zustand ihm wieder erteilend, und in H_2O und O_2 übergeht. A. Chilesotti.

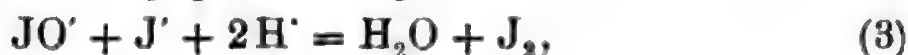
7. ***E. Abel.*** *Über Zwischenreaktionskatalyse* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 555—558. 1907). — Die Geschwindigkeit der Reaktion



$$H_2O_2 + 2S_2O_3'' + 2H^{\cdot} = 2H_2O + S_4O_6'' \qquad (1)$$

wird durch J' dadurch beschleunigt, daß sich die nachfolgenden Zwischenreaktionen abspielen:

$$H_2O_2 + J' = H_2O + JO', \qquad (2)$$



$$JO' + J' + 2H^{\cdot} = H_2O + J_2, \qquad (3)$$

$$J_2 + 2S_2O_3'' = S_4O_6'' + 2J'. \qquad (4)$$

Da sich nun die Geschwindigkeitskonstanten von (1) und (2) messen lassen, die Reaktionen (3) und (4) unmeßbar schnell erfolgen, läßt sich die Reaktionsbeschleunigung vorausberechnen; die Übereinstimmung mit der Erfahrung ist gut.

Der Verf. weist noch darauf hin, daß bei der Katalyse durch Zwischenreaktionen der Katalysator die Reaktion und Gegenreaktion nicht im quantitativ gleichen proportionalen Betrage zu erhöhen braucht. H. F.

8. ***N. Pappadà.*** *Das Wesen der kolloidalen Lösungen in Beziehung zu den Eigenschaften der Metallösungen* (Gazz. chim. 37, II. Abt., S. 167—172. 1907). — Die Untersuchungen des Verf. über das Gerinnen der kolloidalen Lösungen haben seine Deutung dieses Vorganges (Gazz. chim. 1906) bestätigt. Nach dem Verf. folgt die Erscheinung des Gerinnens der verschiedenen Kolloidallösungen von Kieselsäure, Berlinerblau,

Kupferferrocyanür, Silber, Gold und Platin demselben Gesetze, und deshalb muß auch auf das einerlei Wesen der verschiedenen Kolloidallösungen geschlossen werden. Und da die Lösungen der kolloidalen Metalle nach den letzten Untersuchungen von Zsigmondy zweifellos sich als Flüssigkeiten, in welchen die kolloidalen Teilchen suspendiert sind, erwiesen haben, so müssen auch die Kolloidallösungen von Kieselsäure, Berlinerblau, Kupferferrocyanür usw. in derselben Weise betrachtet werden. Das eigentümliche Gallertartigwerden der konz. Lösungen von Kieselsäure bildet keinen Widerspruch gegen diese Annahme und wird vom Verf. als ein sekundärer Vorgang des Gerinnens bezeichnet. Auch das verschiedenartige Verhalten gegen H_2O_2 kann kaum als Zeichen der mannigfaltigen Natur der Kolloidallösungen gedeutet werden.

A. Chilesotti.

9. ***H. Bechhold.*** *Kolloidstudien mit der Filtrationsmethode* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 257—318. 1907). — Diese Abhandlung enthält eine systematische Ausarbeitung und Prüfung der Filtration unter Druck als Methode, kolloidale Lösungen näher kennen zu lernen. Als Filtermaterial dient eine Gallerte (Gelatine gehärtet, Eisessigkollodium u. a.), mit der ein Gewebe (Filtrierpapier, Nickeldrahtgewebe u. a.) imprägniert ist. Um eine abgestufte Folge von Filtern verschiedener Porenweite zu erhalten, verwendet man zum Durchtränken Lösungen des gelatinierenden Stoffes von verschiedener Konzentration. Bezüglich weiterer Kunstgriffe bei der Herstellung der Filter, der Eichungsmethode u. a. m. muß auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

Der Verf. zeigt mit Hilfe seiner Methode, daß die kolloidalen Lösungen sich nach ihr in dieselbe Reihe ordnen, wie nach den Untersuchungen mit dem Ultramikroskop. Von anderen wichtigen Ergebnissen seien noch erwähnt: die Teilchen einer kolloidalen Lösung sind nicht gleich groß; Schutzkolloide begünstigen die Filtration, indem sie die Reibung vermindern; es läßt sich der Einfluß der Weite der Filterporen deutlich von Adsorptionswirkungen unterscheiden. (Als Vortrag ist der Hauptinhalt dieser Arbeit ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 527—533, 1907, veröffentlicht worden.)

H. F.

10 u. 11. ***O. Teague und B. K. Buxton.*** *Die Agglutination in physikalischer Hinsicht; IV. Die Ausflockung von Anilinfarben* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 469—488. 1907). — *V. Das Vorzonenphänomen* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 489—506. 1907). — Fortsetzung einer früheren Untersuchung (Beibl. **31**, S. 140). Die Verf. scheiden die von ihnen geprüften Farbstoffe nach ihrem Dialysiervermögen in vollständig kolloidale, mäßig und wenig kolloidale; zu der ersten Gruppe gehören Nachtblau, Kongorot, Alkaliblau u. a., zu der zweiten Neutralrot u. a., zu der letzten Eosin, Methylenblau u. a. Es will dem Ref. wenig zweckmäßig scheinen, Lösungen von Eosin oder Methylenblau als kolloidal zu bezeichnen, da im Grunde kein einziges Kennzeichen des kolloidalen Zustandes mehr zur Geltung kommt. Die Fällung durch Elektrolyte vollzieht sich bei den völlig kolloidalen Farbstoffen ähnlich wie bei anderen Solen. Eine sog. Vorzone findet sich hier niemals. Diese tritt aber deutlich bei der gegenseitigen Ausfällung von sauren und basischen Farbstoffen auf. In den Nichtausflockungszonen umhüllt der eine Farbstoff den anderen praktisch vollständig, was sich darin äußert, daß bei der Kataphorese eine Wanderung nur im Sinn des im Überschuß vorhandenen Farbstoffes statthat. Die Umhüllung ist um so wirksamer, je kolloidaler der Farbstoff ist. Auch die Schärfe der Flockungszone ist dann um so größer. Bei den hochkolloidalen Farbstoffen genügt der geringste Überschuß des einen, um den anderen in Lösung zu halten, nicht so bei den weniger kolloidalen. Wie die „weniger kolloidalen“ verhalten sich auch andere Elektrolyte.

Was für die Wechselwirkung der Farbstoffe untereinander gilt, gilt auch für ihre Wechselwirkung mit Bakterienemulsionen. Bemerkenswert ist, daß sogar die absoluten Fällungsgrenzen bei beiden nicht stark verschieden sind. H. F.

12. ***R. O. Herzog.*** *Diffusion von Kolloiden I.* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 533—541. 1907). — Der Verf. hat nach der Methode von Graham und Stefan die Diffusionskonstanten einer Reihe hydrophiler Kolloidlösungen (Ovalbumin, einige Fermente u. a. m.) bei Zimmertemperatur gemessen. Die Werte waren gut definiert und lagen in der Gegend von

0,05 cm/Tag. Bei Ovalbumin wurde der Temperaturkoeffizient zu 0,028 bestimmt, was dem für Kristalloide beobachteten entspricht. Aus der Diffusionskonstante des Ovalbumins berechnet sich sein Molargewicht zu etwa 20000. H. F.

13. **N. Stücker.** *Über einige physikalische Eigenschaften der Kolloide* (Wien. Ber. **116**, IIa, S. 1—13. 1907). — Es wurden dünne Schichten kolloidaler Gold- und Silberlösungen auf Glas eintrocknen gelassen, und ihre Leitfähigkeit, elliptische Polarisation, Extinktionskoeffizient und Oberflächenfarbe bestimmt. Die Leitfähigkeit hatte die Größenordnung 10^{-11}. Die Haupteinfallswinkel der kolloidalen Metallschichten waren nicht wesentlich von denen der reinen Metalle verschieden, die Hauptazimute aber viel kleiner, so daß der Brechungsindex der ersteren größer, ihr Reflexionsvermögen kleiner wird. Es wurde der Extinktionskoeffizient sowohl für den gelösten wie für den amorph-festen Zustand bestimmt; beim Silber waren keine, beim Gold merkbare Unterschiede vorhanden.

Die kolloidalen Lösungen waren nach Paal mit protalbin- und lysalbinsaurem Alkali als Schutzkolloiden hergestellt. Die geringe Leitfähigkeit läßt sich somit dadurch erklären, daß eine isolierende Hülle jedes Metallteilchen vom anderen trennte.
H. F.

14. **W. C. Taber.** *Die Löslichkeit des Calciumsulfats in Lösungen von Phosphorsäure* (J. phys. Chem. **10**, S. 626—629. 1906). — In fast allen Fällen, in denen Gips gelöst wird in Lösungen von Elektrolyten, welche kein gemeinsames Ion mit dem Gips besitzen, steigt die Löslichkeit mit steigender Konzentration des Elektrolyten stark an, erreicht ein Maximum und fällt dann ab.

Bei vorliegender Untersuchung wird Gips in verschlossenen Flaschen bei 25° mit verschieden konzentrierten Lösungen von Phosphorsäure mehrere Wochen lang geschüttelt. In den Lösungen wird dann die Konzentration an Phosphorsäure einerseits, an Ca^{++} und an SO_4^{--} andererseits bestimmt. Man ersieht daraus, daß durch chemische Reaktion eine Bildung von Calciumphosphat nicht stattgefunden hat.

Folgende Tabelle enthält die Resultate:

Gramm P_2O_5 im Liter	Gramm $CaSO_4$ im Liter	Dichte der Lösungen 25°/25°
0,0	2,126	—
5,0	3,138	1,002
10,5	3,734	1,007
21,4	4,456	1,016
46,3	5,760	1,035
105,3	7,318	1,075
145,1	7,920	1,106
204,9	8,383	1,145
312,0	7,965	1,221
395,7	6,848	1,230
494,6	5,578	1,344

Man sieht also auch bei Phosphorsäure den typischen Gang der Löslichkeit des Gipses durch ein Maximum.

G. J.

---

15. ***W. Herz und G. Anders.*** *Über Löslichkeiten in Lösungsmittelgemengen V.* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 271—278. 1907). — Die Experimentaluntersuchung erstreckt sich auf die Bestimmung der Löslichkeiten von Kaliumchlorid, Kaliumbromid, Kaliumjodid in Methylalkoholwassergemengen. Außer den in früheren Arbeiten bereits angegebenen Werten der Sättigungsmenge, der Dichte und der inneren Reibung wurde noch die elektrische Leitfähigkeit gemessen. — Die gefundene Löslichkeit L ist hier stets kleiner als die additive Löslichkeit l (berechnet aus der in reinem Wasser und reinem Alkohol). Die Differenzen $L - l$ zeigen ein Maximum, das mit dem Maximum der inneren Reibung zusammenfällt, die relative Löslichkeitserniedrigung $L - l/l$ wächst dagegen in allen drei Fällen an und wird schließlich konstant (0,78; 0,62; 0,22). Die inneren Reibungen und die molekularen Leitfähigkeiten zeigen einen umgekehrten Gang, die ersteren zeigen ein Maximum, die letzteren ein Minimum.

Zum Schluß werden die Differenzen $L - l$ und die relativen Löslichkeitserniedrigungen $L - l/l$, wie sie sich aus früheren Löslichkeitsversuchen ergeben, zusammengestellt, unter Benutzung der Angaben von Scheibler und Bodländer über Löslichkeiten in Äthylalkoholwassergemengen und von Herz und Knoch über Löslichkeiten in Glyzerinwassergemischen. Auch hier sind die Löslichkeitsdifferenzen sämtlich negativ und besitzen ein Maximum, desgleichen zeigen die relativen Löslichkeitsdifferenzen die Tendenz, konstant zu werden. Jedoch besitzen

bei Jod in Glyzerinwassergemengen die Löslichkeitsdifferenzen kein Maximum und bei Bernsteinsäure in Glyzerinwassergemengen sind alle berechneten Löslichkeiten kleiner als die gefundenen. Nur beim Quecksilberchlorid in Methylalkoholwassergemengen und beim Quecksilbercyanid in Äthylalkoholwassergemengen (vgl. Beibl. **31**, S. 534) waren auch in einer Minderzahl der untersuchten Löslichkeiten positive Löslichkeitsdifferenzen vorhanden. „Es liegt nahe, das eigenartige Verhalten der Bernsteinsäure in Glyzeringemengen auf eine besondere chemische Wirkung zwischen der Säure und dem alkoholischen Lösungsmittel zurückzuführen.“ R. L.

16. ***J. C. Graham.*** *Diffusion von Salzen in Lösung. II* (ZS. f. phys. Chem. **59**, S. 691—696. 1907). — Der Verf. hat nach einer früher von ihm beschriebenen Methode (Beibl. **30**, S. 14) die Diffusionskoeffizienten einer Reihe Salze in wässeriger Lösung bestimmt; die Anfangskonzentrationen lagen zwischen 2—5 Proz., die Temperatur betrug 14—16°. Er versucht nicht die Nernstsche Beziehung zwischen Diffusionskoeffizienten und Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen (Beibl. **13**, S. 131) zu prüfen. H. F.

17. ***L. Guillet.*** *Über die bei der Untersuchung von Legierungen gebräuchlichen Methoden* (Bull. soc. chim. [4] **1**, S. 775—781. 1907). — Der Verf. weist mit Nachdruck darauf hin, daß die Bestimmung der Abkühlungskurven und die Mikrographie die Grundlagen für die Untersuchung von Legierungen bilden müssen, daß der dritten Methode, der chemischen Untersuchung der Legierungen, jedoch nur eine sekundäre Bedeutung zukommt; letztere ist zwar nützlich, indem sie die beiden Hauptmethoden stützt, sie ist aber unzuverlässig und führt häufig zu ganz falschen Schlußfolgerungen, wenn sie allein Anwendung findet. R. L.

18. ***L. Guillet.*** *Untersuchungen über die Nickel–Zinnlegierungen* (Bull. soc. chim. [4] **1**, S. 781—789. 1907). — Das außerordentlich komplexe Diagramm wurde mittels der mikrographischen Methode und der Bestimmung der Abkühlungs-

kurven festgelegt. Danach hat man eine Verbindung: NiSn — der von Gautier geführte Nachweis der Verbindung Ni_3Sn_2 erwies sich als falsch — und drei Gruppen von festen Lösungen, 1. eine magnetische sowie eine nichtmagnetische Lösung zwischen 90 und 100 Proz. Ni, 2. eine Lösung (β) zwischen 55 und 62,5 Proz. Ni und zwei Modifikationen von β, 3. eine feste Lösung zwischen 37,5 und 47,5 Proz. Ni. R. L.

19 u. 20. ***G. Lippmann.*** *Endosmose zwischen zwei Flüssigkeiten von gleicher chemischer Zusammensetzung und verschiedenen Temperaturen* (C. R. 145, S. 104—105. 1907). — ***G. Lippmann.*** *Thermoendosmose der Gase* (Ebenda, S. 105—106). — Der Verf. hat konstatiert, daß zwischen zwei Mengen derselben Flüssigkeit, die sich nur durch ihre Temperatur unterscheiden, in der Richtung von der kalten zur warmen Flüssigkeit Osmose stattfindet. In zwei durch eine Membran (Gelatine, Goldschlägerhaut, Kollodium) getrennten, kleinen Kammern mit angesetzten Röhren befand sich *reines Wasser*. Wurden die beiden Kammern auf verschiedenen Temperaturen gehalten, so trat beständig das kältere Wasser durch die Membran hindurch. Die passierte Wassermenge wurde gemessen und der positive und negative Druck in der warmen und kalten Kammer mit einem Manometer konstatiert.

Dasselbe Phänomen der „Thermoendosmose" beobachtete der Verf., wenn er in der gleichen Versuchsanordnung das Wasser durch *Luft* ersetzte. Der Durchgang der kalten Luft durch die Membran (Goldschlägerhaut, Schreibpapier) fand jedoch schneller statt. Der negative Druck in der kalten Kammer wurde mit einem Wassermanometer gemessen. Wigand.

21. ***W. Heald.*** *Die Absorption von Wasserstoff seitens dünner Metallschichten* (Phys. ZS. 8, S. 659—662. 1907). — Der Verf. mißt die Absorption von Wasserstoff durch frisch bereitete Metallniederschläge, die durch Zerstäuben des betreffenden Metalls in einem Entladungsrohr mit verdünntem Wasserstoff erhalten werden. Gemessen wird die Abnahme des Gasdruckes mit der Zeit. Die Absorptionsgeschwindigkeit konnte bei Kadmium, Silber und Stahl gemessen werden. Bei

Aluminium scheint die Sättigung des Metalls sehr rasch zu erfolgen, während bei Zink überhaupt keine Absorption stattzufinden scheint. K. Prz.

22. **A. Sieverts.** *Zur Kenntnis der Okklusion und Diffusion von Gasen durch Metalle* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 129—201. 1907). — Zur Untersuchung der noch wenig geklärten Löslichkeitsverhältnisse von Gasen in Metallen wurden Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxyd mit verschiedenen Metallen unter Atmosphärendruck bei verschiedenen Temperaturen zusammengebracht. Die Versuche über Okklusion wurden teils nach der volumetrischen Methode, die sich an die von Mond, Ramsay und Shields (ZS. f. phys. Chem. **19**, S. 55. 1896) benützte Anordnung anschließt, teils nach einer eigens abgeänderten Verbrennungsmethode ausgeführt. Kupferdraht absorbiert Wasserstoff von 400° ab; die absorbierte Menge nimmt mit steigender Temperatur zu; beim Abkühlen geht sie auf 0,05 des Volumens zurück. Kupferpulver dagegen behält beim Abkühlen 0,5 bis 0,8 Vol. Wasserstoff zurück. Die Aufnahme des Wasserstoffs ist keine Hydrürbildung, sondern nur Lösung (Okklusion). Beim Eisen wurden weicher Draht, schwedisches Frischeisen und reduziertes Eisen „Kahlbaum“ verwendet. Während der Draht bei 400° Wasserstoff zu absorbieren beginnt, die Absorption um 0,04 Vol. pro 100° und oberhalb 800° schneller zunimmt, der ganze Wasserstoff aber beim Abkühlen wieder zurückgegeben wird, absorbiert das Frischeisen und das reduzierte Eisen erst über 800°, und der oberhalb 900° aufgenommene Wasserstoff kann später auch durch Erhitzen im Vakuum nicht entzogen werden, was auf eine chemische Reaktion hindeutet. Der Stickstoff wird vom Eisendraht von 900° ab aufgenommen und wird auch bei 500° im Vakuum später nicht abgegeben. Das reduzierte Eisen gibt ihn dagegen unter 900° wieder zurück. Nickel absorbiert Wasserstoff schon unter 200°, bei 1000° ca. 1 Volumen; Kobalt erst bei 700°, bei 1000° 0,4 des Volumens. Beide Metalle geben den Wasserstoff beim Erkalten bis auf Spuren ab. Die Verhältnisse der Absorption des Wasserstoffs und Sauerstoffs durch Silber konnten nicht ganz aufgeklärt werden; jedenfalls wird vom Silberdraht nur ein Bruchteil seines Volumens an

Gas aufgenommen. Platindraht okkludiert nur Spuren von Wasserstoff und Sauerstoff.

Die Diffusionsversuche wurden ausgeführt, indem die Metalle in Form von nahtlosen Rohren verwendet wurden. Die Messung der Diffusion geschah durch Abpumpen des diffundierten Gases oder durch Ablesung der Drucksteigerung am Manometer. Kupfer läßt Wasserstoff von 640° ab diffundieren, Eisen von 300—400° ab. Ob Stickstoff bei 1000° durch Eisen diffundiert, konnte nicht genau festgestellt werden; jedenfalls sehr wenig. Kohlendioxyd diffundiert nicht durch Eisen. Die Diffusion von Wasserstoff durch Nickel wurde bis 450° abwärts beobachtet. Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff diffundieren bis 640° nicht durch Silber.

Obgleich die Vorgänge der Okklusion und Diffusion eng miteinander verwandt sind, können sie unter gegebenen Versuchsbedingungen doch bei ungleichen Temperaturen auftreten und brauchen keineswegs parallel zu verlaufen. Die Diffusionsgeschwindigkeit wächst in allen beobachteten Fällen mit der Temperatur; ebenso wächst die Löslichkeit bei Kupfer, Eisen, Nickel und Kobalt. Sack.

---

23. **P. Gaubert.** *Über die Anwendung fremder Zusätze, welche die Formen wachsender Kristalle modifizieren, zur Ermittelung der Kristallsymmetrie* (C. R. **145**, S. 378—380. 1907). — Am Beispiel der (scheinbar rhombischen, in Wahrheit monoklinen) Kristalle von Harnstoffnitrat wird gezeigt, daß die Veränderungen in der Flächenentwickelung und dem Habitus der Kristalle, die durch fremde Zusätze (im besprochenen Falle z. B. Methylenblau oder Pikrinsäure) verursacht werden, dazu dienen können, die wahre Kristallsymmetrie in solchen Fällen hervortreten zu lassen, wo dieselbe bei der gewöhnlichen Ausbildungsweise durch optisch nicht erkennbare Zwillingsbildung maskiert wird. F. P.

Ch. E. Guillaume. *Die Zustände der Materie* (Rev. gén. d. sc. **18**, S. 1005—1012. 1907).

G. P. Baxter und **Fr. N. Brink.** *Die spezifischen Gewichte der Jodide von Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr, Ba* (J. Amer. Chem. Soc. **30**, S. 46—53. 1908).

M. J. Blondin. Die Fixierung des atmosphärischen Stickstoffs mittels der Elektrizität (Soc. franç. de Phys. No. 269, S. 3. 1907).

W. A. Bentley. Studien an Reif- und Eiskristallen. Fortsetzung. (Monthley Weather Rev. 35, S. 397—403. 1907).

Wärme.

24. ***R. Wagner.*** *Über die Bestimmung des linearen Ausdehnungskoeffizienten und dessen Abhängigkeit von der Spannung durch Temperaturänderungen bei der Dehnung von Hartgummistäben. — Über die Erwärmung eines Jodsilberstabes beim Dehnen* (Wien. Anz. 1907, S. 244—245; Wien. Ber. **116**, IIa, S. 905—925. 1907). — Der Verf. hat durch sehr genaue Messung von Temperaturänderungen nachgewiesen, daß der Ausdehnungskoeffizient von Hartgummistäben, die einen kleinen Elastizitätsmodul mit verhältnismäßig großer, positiver thermischer Änderung haben, in erheblicher Weise mit der Spannung abnimmt. Bei einem Messingstab, dessen Elastizitätsmodul sehr groß ist und eine negative thermische Änderung hat, ändert sich der Ausdehnungskoeffizient nur wenig mit der Spannung.

Ferner zeigt der Verf., daß ein Jodsilberstab sich beim Dehnen (infolge seines negativen Ausdehnungskoeffizienten) erwärmt. Lck.

25—27. ***P. Rohland.*** *Ein Hinweis auf eine Deutung des Dulong-Petitschen Gesetzes* (Physik. ZS. 7, S. 832—833. 1906). — *Über das Gesetz von Dulong-Petit* (Ebenda 8, S. 512—513. 1907). — ***A. Wigand.*** *Zum Gesetze von Dulong und Petit* (Ebenda 9, S. 66. 1908). — In der erstgenannten Notiz wurde darauf hingewiesen, daß es vielleicht möglich sei das Gesetz von Dulong und Petit durch Betrachtung der Wechselwirkungen von „immateriellem Äther und materiellen Molekülen" theoretisch zu begründen, und den beobachteten Abweichungen dadurch gerecht zu werden. Wigand war in einer bald darauf veröffentlichten Arbeit (Physik. ZS. 8, S. 344. 1907) über das

Dulong-Petitsche Gesetz mit wenigen Worten unter Hinweis auf die Theorie der Wärmestrahlung von Planck über diesen Gedanken, als einen bereits untersuchten, hinweggegangen. Die zweite Notiz ist eine wenig glückliche Entgegnung auf die Bemerkungen von Wigand, worauf letzterer a. a. O. kurz geantwortet hat. S. V.

---

28. ***H. v. Wartenberg.*** *Der Schmelzpunkt des reinen Wolframs* (Chem. Ber. 40, S. 3287—3291. 1907). — Durch Benützung eines Geisslerschen Rohres mit Wehneltscher Kathode (Drudes Ann. **14**, S. 425. 1904; **19**, S. 138. 1906) kann man mit Hilfe eines Gleichstroms von z. B. nur 110 Volt starke Ströme durch das Vakuum schicken, da man sozusagen eine beliebige Wattzahl auf eine beliebig kleine Anodenfläche konzentrieren kann, und kann dadurch die zum Schmelzen des Wolframs erforderliche hohe Temperatur erzielen. Die beiden Elektroden ragten in ein 10 cm weites Glasrohr, das mit einer Gaedepumpe kommunizierte, hinein. Die Anode bestand aus einem durch ein Glasrohr isolierten Eisendraht, auf den ein Magnesiarohr aufgesetzt war, in welches Magnesiaröhrchen von 5 mm Weite gesteckt wurden, die ein 4 mm dickes Wolframstäbchen so weit bedeckten, daß es ca. 5 mm heraussah. Die Kathode bestand aus einem an zwei gekühlten Kupferrohren angeklemmten, mit Kalk überzogenen Platinblech. Die Wolframstäbchen wurden durch Verreiben reinen Wolframpulvers mit 10 Proz. Wolframsäure mit Wasser zur Paste und Reduktion im Wasserstoffstrom hergestellt. Der Apparat wurde bis 0,01 mm Druck ausgepumpt, das Platinblech durch Wechselstrom auf ca. 1300° erhitzt, und dann der Gleichstrom unter fortgesetztem Pumpen eingeschaltet. Bei 20 Amp. schmolz das Stäbchen zusammen. Die Temperatur wurde mit Wannerschem Pyrometer bestimmt. Da ein frischer Wolframstab sich mehr einem schwarzen Körper nähert als eine bereits geschmolzene Wolframkuppe, wurde der Schmelzpunkt der letzteren niedriger gefunden. Die „schwarze Temperatur“ des blanken Wolframs liegt bei $2650 \pm 20°$; der wahre Schmelzpunkt bei 2800—2850°. Die geschmolzenen Kugeln sehen wie poliertes Platin aus, sind kristallinisch und enthalten Hohlräume, weshalb ihre Dichte nur 17,6—18,3 beträgt (gepulvertes Wolfram 19,0—19,2). Sack.

---

29. ***A. Miers* und *F. Isaac*.** *Die spontane Kristallisation binärer Mischungen. Experimente an Salol und Betol* (Proc. Roy. Soc. 79, S. 322—351. 1907). — Wie die Verf. früher gezeigt haben, entspricht einer übersättigten Salzlösung eine bestimmte Temperatur, bei der spontan Kristallisation eintritt. Die „Überlöslichkeitskurve“ verläuft nahezu parallel der Löslichkeitskurve und ist von dieser durch einen Zwischenraum von etwa 10^0 getrennt. Die Verf. dehnen nunmehr ihre Untersuchungen auf die Bestimmung der Überlöslichkeitskurven von Mischungen zweier Substanzen aus und untersuchen insbesondere Mischungen von Salol und Betol. Gleichzeitig werden die Kristallverhältnisse dieser Stoffe festgelegt, die Löslichkeitskurve sowie die Schmelzpunkte ($42^1/_2{}^0$ resp. 92^0). Dem eutektischen Punkt in der Löslichkeitskurve entspricht der hypertektische Punkt in der Überlöslichkeitskurve, den beiden Schmelzpunkten der reinen Komponenten entsprechen die beiden Erstarrungspunkte. Der eutektische Punkt, 78 Proz. Salol und 22 Proz. Betol, liegt bei $32{,}5^0$, der hypertektische Punkt, 74 Proz. Salol und 26 Proz. Betol, bei 15^0; 79^0 ist die Temperatur der spontanen Kristallisation für Betol, 33^0 diejenige für Salol. R. L.

---

30. ***J. Livingstone, R. Morgan* und *H. K. Benson*.** *Geschmolzene kristallwasserhaltige Salze als Lösungsmittel für die Gefrierpunktsmethode* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 261—270. 1907). — Die als Lösungsmittel für die Gefrierpunktsmethode verwendeten Salze ($CaCl_2 . 6\,H_2O$; $LiNO_3 . 3\,H_2O$; $Na_2CrO_4 . 10\,H_2O$) verhalten sich dem Wasser sehr ähnlich, nur mit der Abweichung, daß sie die Ionisation der gelösten Salze, falls diese mit ihnen ein gemeinsames Ion haben, zurückdrängen oder ganz aufheben. Die Schmelzpunkte der drei Salze wurden zu $29{,}48^0$, $29{,}88^0$ und $19{,}92^0$ bestimmt; die molekularen Gefrierpunktserniedrigungen K wurden mittels der Beziehung berechnet: $K = 0{,}02\,\tau^2/w$, wobei τ den absoluten Schmelzpunkt, w die Schmelzwärme von 1 g Lösungsmittel bedeuten. Für $LiNO_3 . 3\,H_2O$ wurde K direkt durch den Versuch unter Anwendung von Glykol bestimmt. Die drei K-Werte sind: 45,0; 26,0; 38,5. Aus $K = 26$ ergibt sich für die latente Schmelzwärme von $LiNO_3 . 3\,H_2O$ bei seinem Schmelzpunkt

(29,88°) 70,6 Grammkalorien für 1 g. Die Alkohole und Essigsäure zeigen in geschmolzenem $CaCl_2.6H_2O$ und $LiNO_3.3H_2O$ ein anormales Verhalten, ihr Molekulargewicht nimmt mit steigender Konzentration zu. Die Verf. vermuten, daß dies auf die beim Verdünnen der Lösungen auftretende Wärmeabsorption zurückzuführen ist. R. L.

31. ***E. Rimini* und *F. Olivari*.** *Das Fenchon in der Siedemethode* (Gazz. chim. 37, II. Abt., S. 227—233. 1907). — Bei dieser Untersuchung wurde die Anwendung des Fenchons als Lösungsmittel bei der Bestimmung der Molekulargröße aus der Siedepunktserhöhung versucht. Diese Flüssigkeit schien sich gut dazu zu eignen, ihrer beträchtlich lösenden Wirkung, ihrer Beständigkeit und besonders ihrer hohen Konstante der molekularen Siedepunktserhöhung wegen. Diese Konstante k wurde aus verschiedenen Bestimmungen zu 59,4 ermittelt. Dieser Mittelwert nähert sich den entsprechenden Größen von anderen Terpenen (Menton 62,5, Kampfer 58,5). Aus der bekannten Formel

$$w = 0,02 \frac{T^2}{k}$$

ergab sich, daß die latente Verdampfungswärme 73 Cal. beträgt. Mit Hilfe der so bestimmten Konstante wurde nun die Molekulargröße von verschiedenen Substanzen bestimmt, und es hat sich ergeben, daß in diesem Lösungsmittel dem Schwefel die Molekularformel S_8 zukommt, daß das Arsenigsäureanhydrid in Molekeln As_4O_6 vorkommt, wie schon Biltz in Nitrobenzollösung fand. Monomolekular sind dagegen die As-, Sb- und Bi-Jodide, sowie die Halogensalze des Quecksilbers. A. Chilesotti.

32. ***G. Lippmann*.** *Über ein Analogon zum Leidenfrostschen Phänomen* (C. R. 145, S. 217. 1907). — Eine polierte, fest auf eine Messingplatte gedrückte Gipsplatte (also ein Hydrat), die in der Kälte durch Reibung fast unverrückbar ist, fängt beim Erhitzen der Metallplatte an, ganz leicht beweglich zu werden und haftet beim Abkühlen wieder fest. v. W.

33. ***A. Leduc.*** *Anwendung der Formeln für die Molekularvolumina auf die Variation der Spannkraft des Wasserdampfes mit der Temperatur* (C. R. **144**, S. 1259—1261. 1907). — Der Verf. vergleicht den Wert des spezifischen Volumens des gesättigten Wasserdampfes, der sich aus einer vor etwa 10 Jahren abgeleiteten Formel für die Molekularvolumina von Gasen und Dämpfen berechnen läßt, mit dem Wert, der sich aus der Clapeyronschen Gleichung ergibt. Für die Verdampfungswärme bei 98,6° nimmt er den Wert 536,9 cal und als Wärmeäquivalent $4{,}186 \, . \, 10^7$; dp/dt berechnet er aus den Angaben von Chappius über die Siedetemperatur des Wassers in der Nähe des Druckes von 760 mm Hg. Mit diesen Zahlen erhält er aus der Clapeyronschen Gleichung für das spezifische Volumen des gesättigten Wasserdampfes 1699,4 cm^3, während seine Theorie 1700 cm^3 ergibt. Es stellt dies also eine gute Bestätigung seiner früheren Ableitungen und der darin enthaltenen Hypothesen dar. S. V.

---

34. ***H. v. Jüptner.*** *Zur Kenntnis der Dampftension II.* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 101—113. 1907). — Der Verf. untersucht nochmals die Abhängigkeit der Größe f von der Temperatur in der van der Waalsschen Gleichung

$$\lg \pi = f\left(1 - \frac{1}{\Theta}\right), \tag{1}$$

welche er früher (vgl. Beibl. **31**, S. 7. 1907) für niedere Temperaturen durch eine Gerade, für höhere Temperaturen durch einen Kreisbogen darstellen konnte. Augenscheinlich liegen zwei entgegengesetzt gerichtete Einflüsse der Temperatur auf f vor, von denen der eine bei niederer, der andere bei höherer Temperatur vorwaltet. Unter dieser Voraussetzung betrachtet v. Jüptner die Differenzen zwischen den wahren Werten von f und den für niedere Temperaturen zutreffenden, der Geraden entsprechenden Werten. Diese lassen sich in dem f-Θ-Diagramm durch eine Hyperbel darstellen, wenn man die mögliche und vermutlich richtige Annahme macht, daß f im kritischen Punkt unendlich groß wird. Danach muß f die Form annehmen:

$$f = f_0 - a\,\Theta + \frac{b}{1 - \Theta}. \tag{2}$$

Die Konstanten sind für Fluorbenzol, Quecksilber, Kohlensäure, Wasser, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Ammoniak berechnet.

Zum Schluß berechnet er mit Benutzung dieses neuen Wertes von f durch Kombination der Gleichung (1) mit der Clapeyron-Clausiusschen Gleichung eine einfache Formel für das Verhältnis zwischen der latenten Verdampfungswärme eines Vorganges und der Änderung der freien Energie, und erörtert die physikalische Deutung von f. S. V.

---

35. ***H. v. Jüptner.*** *Beziehungen zwischen Wärmetönung und freier Energie* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 114—119. 1907). — Aus der Clapeyron-Clausiusschen Gleichung geht hervor, daß die latente Wärme Q einer Zustandsänderung zu der Änderung A der freien Energie beim Übergang des Systems aus dem einen in den anderen Zustand in der Beziehung steht:

$$\frac{d \lg p}{d \lg T} = \frac{Q}{A}.$$

Für die Verdampfung von Flüssigkeiten hat nun der Verf. den Ausdruck auf der linken Seite in eine einfache, berechenbare Form mit vier Konstanten, die von der Natur des Körpers abhängen, gebracht (vgl. obiges Ref.), und gibt in dieser Studie einige ähnliche einfache Beziehungen, die es ermöglichen, die obige Gleichung auch für chemische Zustandsänderungen zu verwenden. S. V.

---

36. ***M. Centnerszwer** und **A. Kalnin.*** *Die gemeinsame kritische Kurve der Lösungen in Pentan* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 441—450. 1907). — Erweiterung einer früheren Arbeit von Centnerszwer und Pakalneet (ZS. f. phys. Chem. **55**, S. 303. 1906). Es wird die kritische Kurve einer Reihe gelöster Stoffe (Phenanthren, Triphenylmethan, Anthrachinon u. a. m.) in Pentan bestimmt. Alle Lösungen haben dieselbe kritische Kurve, die sich durch die Gleichung

$$\pi = \pi_0 + A(\vartheta - \vartheta_0)$$

darstellen läßt, in der π und ϑ kritischer Druck und kritische Temperatur der Lösung, π_0 und ϑ_0 die des reinen Lösungsmittels bedeuten. Die Konstante A hat den Wert 0,33. Für Äthyl-

äther als Lösungsmittel war früher ein $A = 0,35$ gefunden worden. Dies beweist noch nicht die Unabhängigkeit des A vom Lösungsmittel, da die kritischen Konstanten für Pentan und Äther nur wenig verschieden sind. H. F.

---

37. **S. Hönig.** *Das Gesetz der Anziehungskraft der Atome* (Ber. der ung. Ak. 24, S. 30—70. 1906). — Der Verf. untersucht zunächst, ob das Newtonsche Gesetz zwischen den Molekülen Gültigkeit hat. Zu dem Zwecke berechnet er auf Grund dieses Gesetzes die molekulare innere Verdampfungswärme Q. Für zwei verschiedene Verbindungen findet er

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{M_1}{M_2}\right)^{4/3} \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^{1/3}$$

(M = Molekulargewicht, d = Dichte, beide Größen beziehen sich auf den flüssigen Zustand). Da die letzte Gleichung den Beobachtungen nicht entspricht, so folgt die Ungültigkeit des Newtonschen Gesetzes. Der Verf. nimmt nun an, daß sich das zwischen irgend zwei Atomen desselben oder verschiedener Moleküle bestehende Gesetz der Anziehung in der Form schreiben lasse $\beta (a_1 a_2)^x r^y$; hier sind $a_1, a_2, \ldots$ die Massen der die Moleküle bildenden Atome, r ist die Entfernung der Atome a_1 und a_2, β, x und y werden als universelle Konstanten betrachtet. Für das Verhältnis der molekularen inneren Verdampfungswärme zweier Stoffe ergibt sich jetzt eine Beziehung, in der x und y auftreten. Diese zwei Unbekannten werden durch Vergleich mit den Beobachtungen bestimmt. Der Verf. zeigt, daß sich für eine sehr große Zahl von Substanzen stets die Werte ergeben $x = 0,55$, $y = -5,5$, so daß sich das Gesetz der Anziehung zweier Atome in der Form schreibt $\beta \left((a_1 a_2)^{0,55} / r^{5,5}\right)$. Hierauf werden Stoffe betrachtet, bei denen Assoziationen vorkommen, und die zur Dissoziation der assoziierten Moleküle zu normalen Molekülen nötige Wärme berechnet, wobei der Assoziationsfaktor den Daten von Ramsay und Shields entnommen wird. Es folgt nun die Ermittelung des Wertes der Größe β, welche im Anziehungsgesetz auftritt; dieselbe bestimmt sich durch Vergleich der berechneten mit der beobachteten Verdampfungswärme einer Substanz.

H. H.

---

38. ***R. Kremann* und *R. Ehrlich*.** *Über die Fortexistenz von Molekülverbindungen und Kristallwasserhydraten im flüssigen Zustande* (Monatsh. f. Chem. 28, S. 831—892. 1907). — Die Verf. weisen die Existenz von Molekülverbindungen in dem Schmelzfluß der als fest bekannten Verbindungen durch Untersuchung der Ausdehnungskoeffizienten, der Volumänderung beim Mischen der Komponenten, des Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie, der inneren Reibung an Phenol–Anilin, m-Kresol–Anilin, Nitrobenzol–Anilin und H_2SO_4–H_2O nach, während bekanntlich alle irgendwie mit dem Dampfdruck zusammenhängenden Eigenschaften, wie Siedepunkt etc., nicht zur Lösung der Frage geeignet sind. Am besten beim H_2SO_4–H_2O, weniger gut zum Teil bei den anderen Systemen läßt sich ihr Verhalten dahin charakterisieren, daß man es mit im Dissoziationszustand befindlichen flüssigen Verbindungen zu tun hat, deren Dissoziationsgrad mit der Temperatur zunimmt. Abweichungen werden durch Annahme chemischer Kräfte beim Lösungsvorgang erklärt.

v. W.

---

39. ***R. Kremann*.** *Über die Anwendung der van Laarschen Formel zur Ermittelung des Dissoziationsgrades von Verbindungen, die im Schmelzfluß dissoziieren* (Monatsh. f. Chem. 28, S. 919—926. 1907; Wien. Anz. 1907, S. 158—159). — Der Verf. hatte den Dissoziationsgrad des Systems Phenol–Anilin aus den Abweichungen von der normalen Schmelzkurve graphisch nach dem van't Hoffschen Gefrierpunktserniedrigungsgesetz und dem Massenwirkungsgesetz bestimmt, dessen Wert durch die Untersuchung mit Ehrlich (vgl. das vorhergehende Ref.) ungefähr bestätigt wurde. Eine Berechnung nach der allgemeinen Theorie von van Laar führt jedoch zu einem höheren als dem beobachteten Dissoziationsgrad. Die Diskrepanz zwischen beiden Rechnungsverfahren ist noch nicht aufzuklären.

v. W.

---

40. ***R. Kremann* und *F. Kerschbaum*.** *Zur Kenntnis der Bildungswärme des Systems H_2SO_4, H_2O* (Monatsh. f. Chem. 28, S. 911—916. 1907). — Die Verf. suchen die Dissoziationswärme der in flüssigem Zustande als solche beständigen Verbindung (vgl. vorstehendes Referat), deren Hauptmenge im

Temperaturintervall 0—130° zerfällt, zu bestimmen. Dies mißlingt jedoch infolge der Größe der Lösungswärme, neben der die Dissoziationswärme sehr klein ist. v. W.

---

41. ***N. Teclu.*** *Zur Ermittelung von Explosionsgrenzen in Gasgemengen* (J. f. prakt. Chem. 75, S. 212—223. 1907). — Mittels eines einfachen und sehr zweckmäßig konstruierten Apparates, der von Rohrbecks Nachfolger in Wien oder von F. Hugershoff in Leipzig bezogen werden kann, bestimmt der Verf. die untere und obere Explosionsgrenze einiger Gasgemenge bei normalem Druck. Die Resultate sind die folgenden:

Gasart	Untere Explosionsgrenze in Proz. des brennbaren Gases	Obere Explosionsgrenze in Proz. des brennbaren Gases
Wasserstoff-Luft	9,73—9,96	62,75—63,58
Leuchtgas-Luft	4,86—4,82	28,35—23,68
Sumpfgas-Luft	3,20—3,67	7,46— 7,88
Acetylen-Luft	1,53—1,77	57,95—58,65

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß bezüglich der Explosionsempfindlichkeit das Acetylen obenan steht, das Sumpfgas um 2,1, das Leuchtgas um 2,8 und der Wasserstoff um 6,4 mal weniger reaktionsfähig ist, während bezüglich des Explosionsgebietes dieser Gase das Sumpfgas den kleinsten Umfang besitzt und dieses vom Leuchtgas 4,21, vom Wasserstoff 12,7 und vom Acetylen 13,5 mal übertroffen wird. Die untersuchten Gemenge waren durch Streichen über Schwefelsäure getrocknet worden. Mc.

---

42. ***J. Meunier.*** *Bestimmung des Entzündlichkeitsbereiches von Äther—Luftgemengen* (C. R. 144, S. 796—798. 1907). — Der Äther ($C_4H_{10}O$) wird tropfenweise in eine Eprouvette von $^1/_4$ l Inhalt gebracht und nach seiner Verdampfung die Entzündlichkeit des Gemenges geprüft. Die untere Grenze liegt zwischen 45 und 90 mg Äther pro Liter Luft, die obere bei etwa 200 mg. Mc.

---

43. ***O. Boudouard* und *H. Le Chatelier.*** *Über den Entzündlichkeitsbereich von Äther—Luftgemengen* (C. R. 144, S. 910. 1907). — Bezüglich der oben referierten Arbeit von J. Meunier bemerken die Verf., daß sie selbst bereits früher

(C. R. **126**, S. 1510. 1897) in genauerer Weise die untere Grenze der Entzündlichkeit von Äther–Luftgemengen zu 60 mg pro Liter bestimmt haben. Mc.

---

44. **N. Teclu.** *Vorlesungsapparate, Explosionsapparat mit veränderlicher Explosionswirkung* (J. f. prakt. Chem. **75**, S. 228—231. 1907). — Nimmt man eine dreifach tubulierte Woulfsche Flasche, setzt in den einen Tubus vertikal eine längere Röhre ein, führt durch den zweiten Tubus aus der Leitung Leuchtgas zu und verschließt den dritten zunächst durch einen Stöpsel, so erhält man beim Entzünden des Gases über der Röhre eine hellleuchtende Flamme. Schließt man jetzt den Hahn der Leitung und entfernt gleichzeitig den Stöpsel, so mischt sich das Gas in der Flasche mit Luft, die Flamme wird immer weniger leuchtend und immer niedriger, läuft schließlich als nahezu ebene Brennfläche durch die Röhre und bringt das Gasgemisch in der Flasche zu einer heftigen aber gefahrlosen Explosion.

Dieser hübsche, bekannte Demonstrationsversuch wird vom Verf. ein wenig abgeändert und zwar so, daß auch andere Gasgemenge bequem zur Verwendung gelangen können. Ob der Verf. auf diesen Versuch außerdem Autorrechte besitzt, ist dem Ref. nicht bekannt und läßt sich der vorliegenden Mitteilung nicht entnehmen. Mc.

---

45. **Dautriche.** *Detonationsgeschwindigkeit von Explosivstoffen* (C. R. **143**, S. 641—644. 1906). — Es wird die an einem Punkte eingeleitete Explosion auf einer geschlossenen Zündschnur verzweigt und der Punkt ihres Zusammentreffens bestimmt. Legt man in den einen Zweig eine Patrone aus dem zu untersuchenden Explosivstoff, so kann man aus der Verschiebung dieses Punktes die Länge Zündschnur bestimmen, die in gleicher Zeit abbrennt, wie die eingelegte Patrone. Bei bekannter Explosionsgeschwindigkeit der Zündschnur läßt sich so ohne weitere Verwendung von Chronographen und an Patronen von wenigen Zentimetern Länge die Explosionsgeschwindigkeit ermitteln. (Allerdings ist diese Geschwindigkeit zweifellos von der Länge der Patrone abhängig und nicht

mit dem zu identifizieren, was Berthelot die Geschwindigkeit der Explosionswelle nennt. Ref.) Es wird auf diese Weise die Abhängigkeit der Explosionsgeschwindigkeit von der Dichte des Explosivstoffs bestimmt. Mc.

---

46. **Dautriche.** *Detonationsgeschwindigkeit von Explosivstoffen* (C. R. 144, S. 1030—1032. 1907). — Die Untersuchung erfolgt nach der oben besprochenen Methode an Patronen von wenigen Zentimetern Länge und ergab vorderhand die folgenden Resultate:

Komprimieren des Explosivstoffes erhöht bis zu einer gewissen Grenze die Explosionsgeschwindigkeit, darüber hinaus erzielt es den gegenteiligen Effekt. Für Kieselgur-Dynamit verschiedener Dichte Δ ergeben sich z. B. die folgenden Werte der Geschwindigkeit V:

Δ	0,63	0,79	0,85	1,34	1,54	1,62	1,69	1,71
V	1991	2397	2563	3670	5230	6794	4207	2460 m/sec

Schwer komprimierbare Explosivstoffe (Pikrinsäure etc.) geben die größten Detonationsgeschwindigkeiten.

Untersucht wurde ferner die Geschwindigkeit des durch die Detonation erzeugten Knalles in Luft. So gab eine mit 100 g Dynamit gefüllte Patrone für die ersten 5 cm senkrecht von ihrer Oberfläche ab gerechnet für diese Geschwindigkeit die neunfache des Schalles. Mc.

---

47. **Cl. Schaefer.** *Zum Beweise des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik* (Arch. d. Math. 12, S. 34—40. 1907). — Der Verf. benutzt zur Ableitung des zweiten Hauptsatzes die Strahlungsgesetze, welche er als experimentell gewonnene Definitionsgleichungen des von gleichtemperierten Wänden umschlossenen Vakuums einführt, nämlich das Gesetz der Energie der Gesamtstrahlung und das Gesetz vom Strahlungsdruck. Zunächst bespricht er einen isothermen und einen adiabatischen Prozeß, der mit dieser „Substanz" reversibel ausgeführt gedacht werden kann, leitet dann den Wirkungsgrad des Carnotschen Kreisprozesses ab, für welchen er natürlich mit dieser Substanz denselben Wert erhält, der sich bei Benutzung eines idealen

Gases ergibt, und zeigt, daß für den Hohlraum die Größe dQ/T ein vollständiges Differential wird. Nach Berechnung des Wirkungsgrades eines unendlich kleinen Carnotschen Prozesses sucht er nun die Form des integrierenden Faktors von dQ für eine beliebige Substanz auf und findet, daß er unabhängig von der Art der Substanz gemacht werden kann, mit anderen Worten, die Kenntnis dieses Faktors für eine einzige Substanz genügt. Allgemein ist also dQ/T ein vollständiges Differential. S. V.

---

48. ***J. Bottomley.*** *Experimente über mechanische Temperaturwirkungen auf Goldblattelektroskope im Vakuum* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 285—295. 1907). — Goldblattelektroskope ähnlich dem sogenannten Radiumuhren wurden sehr gut evakuiert. Bei Annäherung von erhitzten Körpern ergeben sich Bewegungen der Blättchen, auch wenn das Elektroskop durch einen Drahtnetzkäfig gegen elektrische Störungen geschützt war. Die Blättchen wurden von dem erwärmten Körper abgestoßen, vom abgekühlten angezogen. Ähnlich wirkte das Bild einer Nernstlampe, das auf der Glaswand entworfen wurde. Absorptionsversuche ergaben keinen Anhalt, die Art der wirksamen Strahlen zu bestimmen; überhaupt ließ sich eine plausible Erklärung für die merkwürdigen Erscheinungen nicht geben. Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt.

Harms.

E. Beckmann. *Studien zur Präzisierung der Siedemethode* (Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 550. 1907).

H. Hildebrandt. *Kohlensäure-Kraftmaschinen* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 10, S. 181. 1907).

G. Claude. *Über die zwei bei der Luftverflüssigung angewandten Arten der Entspannung* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 10, S. 176. 1907).

A. Mieli. *Über die Kurven der augenblicklichen Wärmeentwickelung bei chemischen Reaktionen* (Gazz. chim. 37, S. 636—647. 1907).

Elektrizität und Magnetismus.

49. ***M. Abraham.*** *Theorie der Elektrizität. 1. Bd.: Einführung in die Maxwellsche Theorie der Elektrizität, mit einem einleitenden Abschnitte über das Rechnen mit Vektorgrößen in der Physik. Dritte vollständig umgearbeitete Auflage* (XVIII u. 460 S. mit 11 Fig. i. Text. gr. 8°. geb. ℳ 12,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1907). — Der erste Band des Abrahamschen Werkes, welches ausführlich in Bd. 30 der Beibl., S. 203 besprochen ist, liegt bereits nach der kurzen Zeit von drei Jahren in neuer Auflage vor — ein Zeichen für die günstige Aufnahme und große Verbreitung, die er gefunden hat. Wesentliche Änderungen weist die neue Auflage gegenüber der zweiten nicht auf; es sind nur stellenweis kleine Modifikationen in der Anordnung — z. B. Zerlegungen einiger Paragraphen — und im Text vorgenommen; ferner ist dem Bande ein besonderes Sachregister beigegeben worden. F. P.

---

50. ***H. Hausrath.*** *Eine Differentialmethode zur Messung kleiner Widerstände und ihre Anwendung zur genauen Abgleichung von Starkstrommeßwiderständen* (S.-A. aus E. Voit: Samml. elektrotechn. Vortr. Bd. VII. 48 S. Stuttgart, F. Enke, 1905). — Die in den Ann. d. Phys. **16**, S. 134 (1905) mitgeteilte Methode zur Messung kleiner Widerstände, eine Erweiterung der Kohlrauschschen Methode des übergreifenden Nebenschlusses, wird hier eingehend auseinandergesetzt und auf Genauigkeit und Empfindlichkeit geprüft. Gegenüber der ursprünglichen Kohlrauschschen Methode, wie sie in der R. A. zur Kontrolle von Starkstrom-Normalwiderständen geübt wird, hat die des Verf. den Vorzug leichterer Anwendbarkeit in der Praxis. Das Verfahren wurde verwendet, um eine Satzanordnung kleiner Widerstände in kompendiöser Form auszuführen. Mc.

---

51. ***U. Crudeli.*** *Ausführungen über das Verhalten des Wismuts im Magnetfeld* (Atti d. Assoc. elettrotecn. ital. S. 3—28. 1907). — Eine Zusammenstellung der über diesen Gegenstand vorhandenen Literatur und der diesbezüglichen quanti-

tativen Angaben. Auch wird die Möglichkeit besprochen, auf die Veränderung des elektrischen Widerstandes des Wismuts im Magnetfelde eine neue Methode der telephonischen Übertragung zu gründen. Mc.

---

52 u. 53. *A. Korn. Ein Lichtrelais* (Physik. ZS. 8, S. 18. 1907). — *Der Selenkompensator und seine elementare Theorie* (Ebenda, S. 19–20; auch Electrician 58, S. 577. 1907). — Die neuesten Fortschritte in der elektrischen Fernphotographie hat der Verf. mit Hilfe der beiden l. c. beschriebenen Apparate erzielt. Das Lichtrelais hat den Zweck, kleine, rasch aufeinanderfolgende Änderungen eines elektrischen Stromes zu benützen, um auf einen Schirm Lichtstrahlen fallen zu lassen, deren Intensitätsänderungen den Stromschwankungen entsprechen. Dies wird erreicht, indem zwischen den Polen eines kräftigen Elektromagneten zwei dünne Metallfäden oder -bändchen gespannt werden, zwischen die ein Aluminiumblättchen geklebt ist. Gehen durch die Metallfäden Ströme, so werden sie, und damit auch das Blättchen, ähnlich wie bei einem Saitengalvanometer abgelenkt. Das Aluminiumblättchen wirkt nun als Blende für ein Lichtbündel. Je nachdem es mehr oder weniger schief gegen das einfallende Licht steht, wird ein größerer oder kleinerer Bruchteil der gesamten Lichtmenge auf den Schirm fallen. Werden die Stromschwankungen durch wechselnd intensive Belichtung einer Selenzelle veranlaßt, so ist der beschriebene Apparat geeignet, diese Lichtschwankungen direkt wiederzugeben und, etwa unter Einschaltung eines geeigneten Linsensystems, auf einem Film zu registrieren. Auch können ersichtlich diese durch den Apparat wiedergegebenen Lichtschwankungen neuerdings auf eine Selenzelle zur Wirkung gebracht werden und ihrerseits wieder Stromschwankungen auslösen.

Wichtig für die Anwendung dieses Apparates für fernphotographische Zwecke ist es, dafür Sorge zu tragen, daß die Ausschläge der Metallfäden und damit auch des Aluminiumblättchens den augenblicklichen Belichtungen der primären, die Stromschwankungen veranlassenden Selenzelle proportional sind und zwar trotz der den Selenzellen eigentümlichen Trägheit, d. h. trotz der Eigenschaft derselben, in ihren Widerstandsänderungen nicht mit den augenblicklichen Belichtungen pro-

portional zu gehen, sondern den Eindruck früherer Belichtungen ein wenig zurückzuhalten. Hierzu bedient sich der Verf. einer als Selenkompensator bezeichneten Anordnung.

Zwei gleiche Akkumulatorenbatterien sind hintereinander geschaltet und in die Leitung zwei Selenzellen. In der Brücke, deren einer Endpunkt zwischen den Zellen, deren anderer zwischen den Akkumulatoren liegt, befindet sich das Lichtrelais. Die erste Zelle erhält das direkte Licht, die zweite das Licht des Relais. Nehmen wir an, daß der Dunkelwiderstand der beiden Zellen der gleiche ist, dann wird auch das Relais zunächst in Ruhe sein. Wird jetzt die erste Zelle belichtet und verringert sich hierdurch ihr Widerstand, so wird das Stromgleichgewicht gestört, das Relais bewegt sich und es wird somit im nächsten Moment auch die zweite Zelle belichtet sein. Hierdurch wird nun wohl einerseits der Strom in der Brücke und damit der Ausschlag des Relais herabgesetzt, andererseits aber auch in der zweiten Selenzelle deren Trägheit geweckt, die nun der Trägheit der ersten sozusagen entgegengeschaltet ist und sie näherungsweise vernichtet. Man kann tatsächlich, wie durch eine elementare theoretische Diskussion gezeigt wird, die Konstanten der Zellen so wählen, daß dies und damit die Proportionalität der Ausschläge genügend realisiert ist.

Mc.

---

54 u. 55. ***A. Korn.*** ***Über neue Methoden der elektrischen Fernphotographie*** (Physik. ZS. 8, S. 118—120. 1907). — ***Über neue Methoden der Teleautographie*** (Ebenda, S. 198—200). — In der ersten der beiden Abhandlungen werden Verbesserungen besprochen, welche die Methode der elektrischen Fernphotographie, wie sie der Verf. ausgearbeitet hat, durch die Einführung des oben besprochenen Lichtrelais und des Selenkompensators erfahren hat. Sowohl die Tönung zeigt sich verbessert, wie auch die Transmissionsgeschwindigkeit vergrößert.

In der zweiten Abhandlung wird die Modifikation der teleautographischen Methode des Verf. durch Einführung des Lichtrelais beschrieben. Auch hier zeigen sich Vorteile gegenüber dem früher geübten Verfahren. Die Synchronismuseinrichtung ist in beiden Fällen im Wesen dieselbe geblieben, wie früher.

Mc.

---

56. **A. Korn.** *Elektrische Fernphotographie und Ähnliches. 2. Auflage* (87 S. Leipzig, S. Hirzel, 1907). — Die zweite Auflage ist gegenüber der ersten (Beibl. 28, S. 690) durch die Aufnahme der vier oben besprochenen Abhandlungen vervollständigt worden. In dieser Form ist das Büchlein geeignet, die Entwickelung der fernphotographischen Methoden vor Augen zu führen, um so mehr, als die historische Einleitung etwas erweitert ist, und im Nachworte beschrieben wird, wie die Stationen für elektrische Fernphotographie und Teleautographie nun wirklich in der Praxis aussehen werden. Mc.

---

57. **Kennelly und Shepard.** *Die Erwärmung von Kupferdrähten durch elektrische Ströme* (Proc. of the American Inst. of Electrical Eng. 26, S. 795—821. 1907). — Die Temperaturerhöhung (ϑ), die ein Gleichstrom führender Draht mit verschiedener Umpackung gegen eine zylindrische Metallhülle von konstanter Temperatur im stationären Zustande annimmt, bestimmten die Verf. aus der Widerstandserhöhung. Für die Beiblätter von Interesse ist die Ermittelung der Wärmeleitfähigkeit (σ) der Packung au sder Formel $\vartheta/(1 + \alpha\vartheta) = k \, . \, J^2/\sigma$, die sich aus einfachen theoretischen Überlegungen und unter der Annahme einer linearen Abhängigkeit des Widerstandes von ϑ ergibt. J bedeutet die Stromstärke, k eine mit der Anordnung gegebene Konstante. K. U.

---

58. **J. Radakovits.** *Über eine Beziehung zwischen Wärmeleitung und Thomsoneffekt* (Physik. ZS. 8, S. 505. 1907). — Der Verf. stellt in einem Diagramm den Zusammenhang zwischen dem Thomsoneffekt d und der Wärmeleitung k für verschiedene Substanzen nach dem vorliegenden Beobachtungsmaterial dar, und in einem anderen den Verlauf zweier Näherungsformeln, deren eine die Beziehung zwischen k und d für Substanzen mit positivem Thomsoneffekt und deren zweite die Beziehung für Substanzen mit negativem Effekt wiedergibt. Er weist auf die eigentümliche Tatsache hin, daß auch in den Näherungsformeln die beiden Zweige (für positives und für negatives d) sich nicht durch eine einzige Formel darstellen lassen. Die Werte für Eisen und Zink fallen aus den Kurven heraus. S. V.

---

59. ***K. Arndt.*** *Die elektrolytische Dissoziation geschmolzener Salze* (Chem. Ber. **40**, S. 2937—2940. 1907). — Bisher konnte der Dissoziationsgrad geschmolzener Salze aus dem Verhältnis der Äquivalentleitfähigkeit zum Grenzwert derselben bei unendlicher Verdünnung nicht bestimmt werden, da es an nicht leitenden Lösungsmitteln fehlte. Der Verf. fand ein solches im Borsäureanhydrid, dessen Leitfähigkeit bei 900° nur $K = 0,000021$ ist. Nach Versuchen von A. Geßler erwies sich, daß die Äquivalentleitfähigkeit des im Borsäureanhydrid bei 900° gelösten Natriummetaphosphats mit sinkender Salzkonzentration abnimmt, wobei aber die Schmelze zugleich zäher wird. Wie durch Messungen der Zähigkeit festgestellt wurde, ist das Produkt aus Äquivalentleitfähigkeit und Zähigkeit konstant, und nach Umrechnung auf gleiche Zähigkeit zeigte sich die Äquivalentleitfähigkeit unabhängig von der Konzentration. Dies erklärt der Verf. durch die Annahme, daß das geschmolzene Natriummetaphosphat vollständig dissoziiert ist, und glaubt, daß es bei allen geschmolzenen einwertigen Salzen der Fall ist. Seine Ansicht findet in einer Arbeit von Lorenz und Rieder (Lorenz, Die Elektrolyse geschmolzener Salze, III. Teil, S. 310) Bestätigung. Sack.

---

60. ***G. Carrara.*** *Elektrochemie der nicht wässerigen Lösungen* (Gazz. chim. **37**, 1. Sem., S. 525—561. 1907). — Diese schon in den Mem. R. Acc. dei Linc. (5) **6**, S. 268, 1906 erschiene Arbeit wurde in diesen Beiblättern **32**, S. 54 besprochen. A. Chilesotti.

---

61. ***U. Grassi.*** *Vorlesungsapparat* (N. Cim. (5) **14**, S. 78—79. 1907). — Die beschriebene einfache Vorrichtung erlaubt, die Gültigkeit des Faradayschen Gesetzes bei der Gasentwicklung, die durch eine elektrostatische Maschine aus angesäuertem Wasser erzeugt wird, den Zuhörern zu demonstrieren. Der Apparat besteht hauptsächlich aus einem ganz kleinen Voltameter, dessen Röhrchen mit angesäuertem Wasser gefüllt werden und in einem Raum, in dem 1 cm-Quecksilberdruck herrscht, liegen. Die praktische dem Apparat erteilte Form erlaubt in leichter Weise die Röhrchen des Voltameters nach der Elektrolyse wieder mit der Lösung zu füllen, ohne daß es nötig sei, bei

jedem Versuch den Raum zu entleeren. Ein solcher Vorlesungsversuch wurde bereits 1887 von Prof. Govi an der R. Acc. von Napoli vorgeschlagen, dem Verf. kommt aber der Verdienst zu, dem Apparat eine einfachere und bequemere Form gegeben zu haben. A. Chilesotti.

---

62. **F. Piola.** *Über das Wehneltphänomen* (N. Cim. (5) **14**, S. 54—72. 1907). — Der Verf. untersucht die Reihenfolge der Vorgänge im Wehneltunterbrecher bei abnehmendem Widerstande im Stromkreise und unterscheidet die folgenden Stadien: reine Elektrolyse, Elektrolyse mit Blasen abwechselnd, Blasen, eigentliches Wehneltphänomen. Es wird eine Theorie dieser Vorgänge gegeben, in welche außer der durch Joulesche und Peltiersche Wärme (letztere ist zu vernachlässigen) entwickelten Gasmenge auch die durch Elektrolyse gebildete berücksichtigt wird. Im magnetischen Feld wird eine Ablenkung der emporsteigenden Gasblasen beobachtet. Dabei sinkt die Potentialdifferenz, während die mittlere Stromstärke zunimmt. K. Prz.

---

63. **O. Mumm.** *Über die Einwirkung von Sauerstoff auf wässerige Lösungen und über die Vorgänge bei der elektrolytischen Wasserzersetzung und in der Knallgaskette* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 459—491. 1907). — Zur Erklärung der Autoxydationsvorgänge stellt der Verf. eine Hypothese auf, nach welcher, analog der Einwirkung von Chlor auf wässerige Lösungen, der Sauerstoff in Wasser nach folgenden Gleichungen:

$$O^{\cdot\cdot} + O'' + 2\,H^{\cdot} + 2\,OH' = H_2O_3 + H_2O\,,$$

$$O^{\cdot} - O' + H^{\cdot} + OH' = H_2O_3$$

Wasserstofftrioxyd bildet. Dieses dissoziiert nach der Gleichung:

$$HOOOH \rightleftarrows HO^{\cdot} + OOH'\,.$$

Die Oxydation in wässeriger Lösung kann nun durch jedes dieser Ionen bewirkt werden, indem die nicht verbrauchte Ionenart mit der entgegengesetzt geladenen des Wassers Wasserstoffsuperoxyd bildet:

$$HOO' + H^{\cdot} = HOOH\,,$$

$$HO^{\cdot} + OH' = HOOH\,.$$

Wenn ein Stoff (Akzeptor), der z. B. durch OOH′-Ionen nur unendlich langsam oxydiert werden kann, in Gegenwart eines die andere Ionenart (OH˙) mit meßbarer Geschwindigkeit verbrauchenden Stoffes (Autoxydators) in Wasser mit Sauerstoff in Berührung gebracht wird, so kann, anstatt daß Wasserstoffsuperoxyd gebildet wird, der erste Stoff mit oxydiert werden.

Mit Hilfe dieser Hypothese erklärt der Verf. die Vorgänge in der Knallgaskette und bei der elektrolytischen Wasserzersetzung. Die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd an der Kathode erfolgt dadurch, daß die positiven OH˙-Ionen des gelösten Sauerstoffs zu negativen Hydroxylionen umgeladen werden, und die dabei frei werdenden OOH′-Ionen sich mit H˙-Ionen zu H_2O_2 vereinigen. Das von Gräfenberg (ZS. f. Elektrochem. 8, S. 297. 1902) bestimmte Ozonpotential von 1,67 Volt ist in Wirklichkeit das Potential einer an Sauerstoff übersättigten Lösung, wenn der Sauerstoff in Bläschenform zu entweichen beginnt, und liegt nach dem Elektrodenmaterial verschieden hoch. Der Wert des Zersetzungspunktes verschiebt sich durch Änderung der Konzentration der Ionen des Wasserstofftrioxyds. Die Diskrepanz zwischen dem gemessenen Werte der Knallgaskette von 1,08 Volt und dem von Nernst und v. Wartenberg (ZS. f. phys. Chem. 56, S. 547. 1906) und Haber (ZS. f. Elektroch. 11, S. 834. 1905) berechneten (1,232 Volt) erklärt sich nach des Verf. Hypothese. Nach den durch Versuche bestätigten Überlegungen des Verf. liegt das wirkliche Entladungspotential der Hydroxylionen nicht bei 1,67, sondern bei ca. 1,4, wahrscheinlich 1,38 Volt, und ist durch keinen Knickpunkt der Zersetzungskurve gekennzeichnet.

Es wurde schließlich experimentell gezeigt, daß der Autoxydator durch die Kathode, der Akzeptor durch die Anode einer elektrolytischen Zersetzungszelle ersetzt werden kann.

Sack.

---

64. ***K. Arndt** und **K. Willner**. Anodische Störungen bei der Schmelzflußelektrolyse* (Chem. Ber. 40, S. 3025—3029. 1907). — Bei der Elektrolyse von Chlorbarium und Chlorstrontium in einem Porzellantiegel oder mit Chamotte gefüttertem Eisentiegel traten Störungen an der Anode auf, indem bald nach Einschaltung des Stromes der Badwiderstand so anstieg, daß eine Spannung von 40—60 Volt notwendig wurde,

um 20—40 Ampère durchzuschicken. Dabei umkleidete sich die Kohleanode mit einem bläulichen Lichtkranz und die Chlorentwickelung hörte auf. Der Grund der Störung wurde in der dem Tiegel entstammenden Kieselsäure gefunden. Die von der Schmelze gelösten Silikate wurden vom Strom zerlegt und umkleideten die Anode mit einer Kieselsäurehaut. Bei Verwendung eines ungefütterten Eisentiegels blieb die Erscheinung aus. Die Chlorcalciumelektrolyse geht auch im Chamottetiegel glatt, weil die Kieselsäure in Chlorcalcium stärker löslich ist, als in Chlorbarium und Chlorstrontium. Sack.

---

65. ***B. Neumann.*** *Elektrometallurgie des Eisens* (Bd. 26 d. Monographien über angew. Elektrochem. 176 S. *M* 7,00. Halle a. S., W. Knapp, 1907). — In den letzten Jahren sind die elektrothermischen Verfahren der Eisenerzeugung und Eisenraffination vielfach in Abhandlungen diskutiert worden, und wir können dem auf diesem Gebiete wohl bewanderten Verf. Dank wissen, daß er diesen Gegenstand in vorliegender Monographie trefflich zusammengefaßt hat. Nach besonderer Behandlung des Agglomerationsverfahrens von Ruthenburg werden die mit Kohlenelektroden und sodann die ohne Kohlenelektroden arbeitenden Verfahren und die zugehörige Apparatur besprochen. In den weiteren Kapiteln werden die Betriebsergebnisse einzelner Verfahren, die Beschaffenheit der erzeugten Produkte, der Energieverbrauch und die Kosten mitgeteilt. Daran schließt sich noch ein Kapitel über Ferrolegierungen. M. Le Blanc.

---

66. ***M. Schlötter.*** *Über die elektrolytische Gewinnung von Brom und Jod* (Bd. 27 d. Monographien über angew. Elektrochem. 50 S. *M* 2,40. Halle a. S., W. Knapp, 1907). — Frisch geschriebene kleine Monographie, die auch ganz interessante wirtschaftliche Daten bringt. M. Le Blanc.

---

67. ***P. Ferchland*** *und* ***P. Rehländer.*** *Die elektrochemischen Deutschen Reichspatente* (Bd. 24 d. Monographien über angew. Elektrochem. 230 S. *M* 10,00. Halle a. S., W. Knapp, 1906). — Für manche Zwecke wird es angenehm sein, die deutschen elektrochemischen Patente, welche bis zum Mai 1906 erteilt sind, auf knappem Raum zusammengefaßt zu

finden. Berücksichtigt sind die Patentklassen 12, 18, 21, 22, 40. Die Wiedergabe der Patentansprüche im Wortlaut wäre wünschenswert gewesen, überhaupt sind die Erläuterungen der Patente nicht selten zu knapp, so daß man sich kein richtiges Bild von den Verfahren machen kann. M. Le Blanc.

---

68. ***M. J. Guyot.*** *Die Nernstsche Theorie und die kapillarelektrischen Erscheinungen* (J. de Phys. (4) 6, S. 530—550. 1907). — Der Verf. erörtert, auf den Versuchen vor allem von Gouy (Ann. chim. phys. **29**, S. 145. 1903) fußend, den schon besonders von Meyer (Wied. Ann. 56, S. 680. 1895) betonten Widerspruch zwischen den kapillarelektrischen Erscheinungen und der Nernstschen Theorie der Flüssigkeitsketten: bestimmt man auf Grund der Annahme, daß das Potential Quecksilber–Lösung beim Maximum der Oberflächenspannung null ist, die Einzelpotentiale Metall–Lösung 1 und Metall–Lösung 2 und dann durch Subtraktion dieses vom Gesamtpotential: Metall–Lösung 1, Lösung 1–Lösung 2, Metall–Lösung 2 die Flüssigkeitspotentialdifferenz Lösung 1–Lösung 2, so erhält man ganz andere Werte, als wenn man sie nach der Nernstschen Theorie berechnet. H. F.

---

69. ***A. M. Chanoz.*** *Experimentelle Untersuchungen über die Berührungsflächen zweier Flüssigkeiten* (Ann. de l'Université de Lyon **18**, S. 1—99. 1906). — Über einen Teil dieser Untersuchungen ist bereits berichtet worden (Beibl. **31**, S. 617). Zu ergänzen ist folgendes: der Verf. arbeitet mit Ketten der Form Lösung 1 | Lösung 2 | Lösung 1, wobei Lösung 1 die wässerige Lösung eines Elektrolyten, Lösung 2 gleichfalls eine Elektrolytlösung oder auch reines Wasser ist; er schaltet an der einen Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten eine Membran ein und beobachtete dann das Auftreten ausgesprochener Potentialdifferenzen, deren Vorzeichen und Größe weitgehend von der Natur der Membran und der Lösungen abhängen.

Die gelegentlich aufgestellte Behauptung, daß Röntgenstrahlen die Osmose durch Membrane hemmen, bestätigt sich nicht; es ist überhaupt kein Einfluß derselben zu bemerken. H. F.

70. **R. Luther.** *Elektrochemische Aktivierungserscheinungen* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 437—440. 1907). — Dieser auf der Hauptversammlung der Bunsengesellschaft gehaltene Vortrag bringt einige Vorlesungsversuche und Folgerungen zu der besonders vom Verf. entwickelten Theorie der Aktivierungserscheinungen (ZS. f. phys. Chem. 46, S. 777. 1903). Während Chlorsäure allein Bromion nicht oxydiert, tut sie es bei Zusatz von Vanadisalzen, da diese die Chlorsäure zum stärker oxydierenden Chlordioxyd reduzieren. Die Gegenwart des letzteren läßt sich auch elektrochemisch in der Erhöhung des Potentials in einer Kette

$$Pt \mid ClO_3H + Vd^{\cdots} \mid ZnSO_4 \mid Zn$$

nachweisen, ferner auch direkt chemisch. Die primäre Reduktion der Chlorsäure zu Chlordioxyd ist ferner als Beispiel für die stufenweise Reduktion interessant, zumal das Chlordioxyd ebenfalls primär zu der nächst niedrigen Stufe, der chlorigen Säure, reduziert wird (vgl. Bray, ZS. f. phys. Chem. 54, S. 569. 1906). H. F.

---

71. **R. Lohnstein.** *Über das Vorkommen passiver Erscheinungen beim Magnesium* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 613—614. 1907). — Während sich Magnesium in Essigsäure rasch löst, hört es damit auf, wenn Kaliumbichromat zugesetzt wird; diese Passivität wird durch die Zugabe eines Alkali- oder Magnesiumsalzes einer starken Säure aufgehoben. In einer solchen Essigsäure–Kaliumbichromatlösung ist das Magnesium aber nur „lösungspassiv“; als Anode in einer derartigen Lösung löst es sich unter Gasentwicklung auf. H. F.

---

72. **W. J. Müller** und **J. Königsberger.** *Über das anodische und kathodische Verhalten von Eisenspiegeln und die Passivität des Eisens* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 659—663. 1907). Nach den Versuchen der Verf. zeigen Eisenspiegel anodisch oder kathodisch polarisiert, aktiv oder passiv dasselbe Reflexionsvermögen. Da eine auf einen Platinspiegel niedergeschlagene, sehr dünne Bleisuperoxydschicht (0,8 $\mu\mu$) sich bei der von den Verf. benutzten Anordnung deutlich bemerkbar macht, schließen sie daraus, daß eine Oxydhaut nicht die Ursache der Passivität sein kann.

Einem Einwande Habers (Beibl. 30, S. 510): sie bestimmten nicht das Reflexionsvermögen von metallischem Eisen, sondern das einer Oxydhaut, begegnen die Verf. mit dem Hinweis, daß sie hinreichend lange kathodisch polarisiert hatten und daß das Reflexionsvermögen ihrer Eisenspiegel größer war, als es bei einem Oxyd sein würde. Bezüglich der übrigen kritischen Ausführungen sei auf die Originalarbeit verwiesen.

H. F.

---

73. ***M. Reinganum.*** *Eine neue Anordnung der Selenzelle* (Physik. ZS. 7, S. 786—787. 1906). — Wird ein Platinblech schwach mit Wasser angefeuchtet und durch kurze Zeit den Dämpfen von geschmolzenem Selen ausgesetzt, so schlägt sich auf ihm eine dünne zusammenhängende Selenschicht nieder. Erhitzen in einem Luftbade auf ca. 180° C verwandelt dann den Selenüberzug in die graue, metallisch leitende Modifikation. Taucht man das Blech in einen Elektrolyten — am besten schwefelige Säure — und benutzt als zweite Elektrode ein Netz aus Platindraht oder ein zweites quer gestelltes Platinblech, so zeigt beim Belichten der Selenelektrode die Zelle eine E.M.K., wie dies bereits von anderer Seite (Minchin, Sabine, Ries) konstatiert wurde. Neu ist die Tatsache, daß diese Wirkung bedeutend verstärkt wird, wenn man an die Selenzelle noch ca. 0,6 Volt anlegt, so zwar, daß die mit dem Selen überzogene Elektrode mit dem negativen Pol verbunden wird.

Mc.

---

74. ***M. Reinganum.*** *Beitrag zu einer elektrolytischen Selenzelle* (Physik. ZS. 8, S. 293—296. 1907). — Fortsetzung der oben referierten Arbeit. Die Zelle wurde in der dort beschriebenen Art hergestellt, als Elektrolyt diente schwefelige Säure von der Konzentration 3,12 Proz. Es wird die für die Wirkung günstigste Hilfsspannung aufgesucht. Hierbei zeigt sich, daß das Maximum der Lichtempfindlichkeit erreicht wird, wenn das negative Potential der Selenelektrode bei 0,506 Volt (der Zersetzungsspannung) liegt. Hier wächst die Stromstärke beim Belichten ungefähr auf das 27-fache.

Die Erscheinung läßt sich am besten durch die Annahme erklären, daß durch die Belichtung in der Selenschicht selbst, unabhängig von dem berührenden Elektrolyten, eine E.M.K.

entsteht, die die äußere je nach deren Richtung schwächt oder verstärkt. In der Gegend des Zersetzungspunktes macht sich dieselbe naturgemäß am meisten bemerkbar. Mc.

---

75. ***P. Langevin** und **M. Moulin**. Registrierelektrometer für den Ionengehalt der Atmosphäre* (Le Radium 4, S. 218—229. 1907). — Der ausführlich beschriebene Apparat ist ein Ebertscher Aspirationsapparat mit Registriervorrichtung. — Die innere Elektrode eines Zylinderkondensators ist mit dem einen Paar eines Quadrantenelektrometers, die äußere Elektrode mit dem einen z. B. positiven Pol einer Akkumulatorenbatterie verbunden. Der andere, negative Pol dieser Batterie liegt am Gehäuse und dem zweiten Quadrantenpaar des Elektrometers. Unter diesen Bedingungen wird positive Elektrizität auf die innere Elektrode des Zylinderkondensators übergehen und die Nadel des Quadrantenelektrometers aus ihrer Ruhelage ablenken. Die Ablenkung wird mit Hilfe eines an der Nadel befestigten Spiegels photographisch registriert. — Durch den Zylinderkondensator wird mit Hilfe eines Aspirators Luft hindurchgesaugt; nach einer bestimmten Anzahl Umdrehungen schließt der den Aspirator treibende Elektromotor einen Kontakt, durch den die Innenelektrode entladen und die übrigen Teile des Apparates umgeladen werden. Wegen der Einzelheiten des sinnreichen Apparates muß auf die Originalarbeit verwiesen werden; nur sei noch erwähnt, daß es durch auswechselbare Zylinderkondensatoren ermöglicht ist, sowohl die Anzahl der „kleinen", als die der „großen" Ionen (sogenannte Langevin-Ionen; Ref.) zu registrieren. W. Sch.

---

76. ***M. Moulin**. Bemerkung über das Quadrantelektrometer* (Ann. chim. phys. **10**, S. 98—104. 1907; Le Radium 4, S. 145—154, 188—194. 1907). — Bei Benutzung des Instrumentes zur Messung von Ionisationsströmen pflegt man die Zeit zu notieren, die zwischen dem Durchgang des Fadenkreuzes durch zwei Skalenmarken verfließt, von denen die erste nahe bei der Ruhelage gewählt wird, welches auch die Ablenkungsgeschwindigkeit der Nadel sei. Damit dies Verfahren einwandsfreie Werte liefere, müssen gewisse Bedingungen erfüllt sein. Diese entwickelt der Verf. K. U.

---

77. ***M. A. Blanc.*** *Wirkung des magnetischen Feldes auf ionisierte, in Bewegung befindliche Luft* (C. R. 144, S. 739 —741. 1907; Le Radium 4, S. 181—184. 1907). — Ein Luftstrom passiert, nachdem er durch 2 mg Radiumbromid ionisiert ist, das Feld eines starken Elektromagneten so, daß die Ionen eine Elektrode treffen, die mit dem einen Quadrantenpaar eines Curieschen Elektrometers verbunden ist. Jedes Ion von der Ladung e und der Geschwindigkeit v unterliegt einer zur Elektrode gerichteten Kraft

$$X = H.e.v,$$

wenn H die Stärke des magnetischen Feldes ist. Die Elektrode wird sich solange beladen, bis ihre Ladung ein elektrisches Feld erzeugt, das der Kraft X das Gleichgewicht zu halten vermag. Bei einer Luftgeschwindigkeit von 6 m/sec und einer Stärke des magnetischen Feldes von 4000 Gauss ist die Kraft X gleich der, die man in einem elektrischen Feld von 0,024 Volt/cm erhält. Unter weiterer Verwendung eines bekannten elektrischen Feldes bei der Elektrode und unter der Voraussetzung, daß die Ionenbeweglichkeiten nicht durch das magnetische Feld modifiziert werden, findet man, daß die negativen Ionen eine größere Geschwindigkeit haben als die positiven. Die erhaltenen Verhältnisse schwanken zwischen 1 und 1,6. Das Mittel aus 14 Versuchen ist 1,32. K. K.

78. ***O. Griffith.*** *Das Verhältnis der Intensität auf eine negativ geladene Zinkplatte fallenden ultravioletten Lichtes und der Elektrizitätsmenge, die an der Oberfläche freigemacht wird* (Phil. Mag. (6) 14, S. 297—306. 1907). — Gegenüber der gewöhnlich gemachten Annahme, daß die bei der lichtelektrischen Entladung abgegebene Elektrizitätsmenge proportional der Lichtintensität sei, weist der Verf. experimentell nach, daß diese Proportionalität *nicht* besteht. Seine Versuche beziehen sich auf Zink im Vakuum als lichtempfindliche Substanz unter der Belichtung durch Funkenstrecken mit verschiedenem Elektrodenmaterial (Al, Fe); das Resultat ist, daß die pro Zeiteinheit abgegebene Elektrizitätsmenge E rascher wächst als die Lichtintensität J, derart daß E/J in verschiedenen Versuchsreihen von 1,0 auf 1,2 bis 2,5 steigt, wenn J im Verhältnis 1 : 126 vergrößert wird.

Im Anschlusse hieran wird für das Licht einiger Funkenstrecken die Absorption in Luft und in Wasserstoff untersucht.
Schwd.

79. ***J. G. Davidson.*** *Einige Wirkungen des ultravioletten Lichtes* (Phys. ZS. 8, S. 658—659. 1907). — Der Verf. untersucht den Einfluß verschiedener Behandlungsweisen auf die lichtelektrische Empfindlichkeit von Metallen. Platin, das in eine Flamme oder in kalte Flammengase gehalten worden ist, verliert im Licht viel rascher negative Ladungen als vorher. Diese Eigenschaft erhält sich während stundenlanger Bestrahlung, um dann plötzlich abzufallen; im Dunkeln erhält sie sich durch Wochen. Wird ein so präparierter Platindraht galvanisch auf ca. 300° erwärmt, so geht die erhöhte Empfindlichkeit verloren. Ähnlich verhalten sich Drähte, die in elektrolytischen Zellen als Elektroden gedient haben, nicht aber dann, wenn sich Sauerstoff an ihnen abgeschieden hat; dieser zerstört vielmehr etwa schon vorhandene erhöhte Empfindlichkeit. In Luft, die durch Röntgen- oder α-Strahlen ionisiert ist, werden Drähte nicht wirksamer. Andere Versuche beziehen sich auf Temperatureinflüsse. Mit Flammengasen behandelte Metalle geben schon in mattem Lichte Ionen ab, und der Verf. meint, daß dies vielleicht wenigstens einen Teil der scheinbaren Radioaktivität der Metalle erklären ließe.
K. Prz.

80. ***M. Toepler.*** *Die Vergrößerung der Schlagweite elektrischer Funken. Zur Notiz von Hrn. v. Wesendonk: Über einige Beobachtungen Hrn. Palmers* (Phys. ZS. 8, S. 486—487. 1907). — Eine Erwiderung auf eine Bemerkung v. Wesendonks über die Toeplerschen Entladungsstudien, bei denen man sich „vor zu viel Schablonenhaften etwas hüten“ müsse (Phys. ZS. 8, S. 395. 1907). Der Verf. bemerkt, daß er ausdrücklich kleinste Schlagweiten, Spannungen und Ströme, sowie feinste Spitzen nicht in Untersuchung gezogen hat, betont den Vorteil seiner Einteilung der Entladungsformen: Glimmen, Büschel, Streifen, Büschellichtbogen, Lichtbogen, und spricht schließlich den Wunsch aus, daß Arbeiten über Entladungsphänomene, bei denen genaue quantitative Angaben fehlen, aus der Literatur verschwinden mögen. K. Prz.

81. ***P. Bary.*** *Über die Wirkungen der elektromagnetischen Striktion in Vakuumröhren* (Le Radium 4, S. 323—328. 1907). — Der Verf. hat früher (Éclair. électr. **51**, S. 37. 1907; vgl. Beibl. 31, S. 945) die mechanischen Spannungen im Innern stromführender Leiter untersucht. An einem Leiter aus geschmolzenem Zinn wurden unter dem Einfluß eines hindurchgeschickten Wechselstromes stehende Wellen beobachtet. Der Verf. glaubt, diese Wirkungen zur Erklärung der Schichtung der positiven Lichtsäule heranziehen zu sollen. Die Schichten sollen den stehenden Wellen im flüssigen Metall entsprechen. Verschiedene Beobachtungen des Verf. und anderer Forscher deuten auf das Vorhandensein von Strömungen in der Gasmasse bei der Entladung, wie sie die Hypothese des Verf. fordert. Eine geschichtete Entladung müßte stets intermittierend sein. K. Prz.

82. ***A. A. Campbell Swinton.*** *Die mechanischen Wirkungen der Kanalstrahlen* (Proc. Roy. Soc. **79**, S. 391—395. 1907). — Der Verf. hat Röhren konstruiert, in denen Windrädchen durch die Kanalstrahlen in Rotation versetzt werden. Als Ursache der Drehung wird hier wie bei den Kathodenstrahlen eine Radiometerwirkung vermutet. Versuche ergaben, daß die von den Kanalstrahlen getroffene Seite eines Glimmerblättchens in der Tat viel heißer war als die abgewandte. In einem Fall gab ein Aluminiumrädchen ein vom Glimmer abweichendes Resultat. K. Prz.

83. ***E. Dorn.*** *Über Kanalstrahlen in Wasserstoff, Helium und Argon* (Phys. ZS. 8, S. 589—590. 1907). — Eine kurze vorläufige Mitteilung über die Beobachtung des Dopplereffektes an den Kanalstrahlen in den genannten Gasen.

K. Prz.

84. ***A. Battelli** und **L. Magri.*** *Die oszillatorische Entladung in Solenoiden mit Eisenkern* (Rend. R. Acc. dei Linc. 15, S. 153—162. 1906). — Es wird aus der Theorie der Einfluß eines Eisenkernes auf Periode und Dämpfung der elektrischen Schwingungen abgeleitet. In einer späteren Mitteilung soll die Theorie mit dem Experiment verglichen werden.

K. Prz.

85. **W. Eickhoff.** *Über das Sprühen von Kondensatoren* (Phys. ZS. 8, S. 564—569. 1907). — Das bekannte Sprühen an den Belegrändern der Kondensatoren bewirkt eine Deformation der Resonanzkurve eines Resonanzkreises. Diese ist eine Folge des Energieverlustes. Es verschiebt sich der Resonanzpunkt in der Richtung kleinerer Wechselzahlen infolge der inkonstanten Kapazitätsvergrößerung durch das Sprühen. Zur Vermeidung dieser Störungen empfiehlt es sich, die Spannung an den einzelnen Kondensatoren durch passende Schaltung möglichst niedrig zu halten und Flaschen zu verwenden, deren Durchmesser klein ist gegen ihre Höhe, wie sie in der Praxis auch schon angewendet werden. K. Prz.

---

86. **M. La Rosa.** *Über die Funktion des Kondensators im Induktionsapparate* (N. Cim. (5) 14, S. 26—53. 1907). — Nach einer Besprechung der üblichen Theorien der Kondensatorwirkung und der Bedenken gegen dieselben schildert der Verf. Versuche, die er mittels einer Braunschen Röhre über den Stromverlauf bei einer Unterbrechung des Primärstromes angestellt hat, wobei die Kapazität des eingeschalteten Kondensators variiert wurde. Die wiedergegebenen Figuren zeigen deutlich das raschere Abfallen des Stromes bei steigender Kapazität und das Auftreten von Oszillationen bei Überschreitung eines gewissen Wertes derselben. Schließlich gibt der Verf. eine theoretische Interpretation seiner Resultate.

K. Prz.

---

87. **P. Perotti.** *Selbsttätiger Unterbrecher* (Physik. ZS. 8, S. 93—94. 1907). — Der Verf. bezeichnet den Riesschen Unterbrecher (vgl. Physik. ZS. 7, S. 899. 1906) als ein „ziemlich unempfindliches Hughessches Mikrophon" und weist nach, daß er schon früher ein Hughessches Mikrophon als selbsttätigen, regelmäßig arbeitenden Unterbrecher verwandt hat.

K. K.

---

88. **E. Taylor Jones.** *Ein Elektrometer mit kurzer Schwingungsdauer, und seine Anwendung bei der Bestimmung der Frequenz von langsamen elektrischen Schwingungen* (Phil. Mag. 14, S. 238—254. 1907). — Zwei in einer Ebene horizontal befestigte Cu-Bleche lassen zwischen ihren Kanten einen

schmalen Schlitz frei; in diesem ist ein feines Phosphorbronzeband horizontal so ausgespannt, daß seine Spannung durch eine Regulierschraube beliebig geändert werden kann. Ein Cu-Blech ist mit dem Band verbunden, dem anderen wird das zu messende Potential zugeführt. Das ganze ist also ein idiostatisch geschaltetes Elektrometer. Um die horizontale Bewegung des Bandes in eine Drehung zu verwandeln, ist in der Mitte ein ganz kleines Spiegelchen aufgeklebt. Diesem wird von unten her eine mit Kork belegte Hartgummiplatte genähert, bis die untere Kante des Spiegels auf der Korkunterlage festliegt. Bei einer seitlichen Elongation des Bandes dreht sich der Spiegel um seine untere Kante als Achse. Das ganze Instrument wird, um gute Dämpfung zu erzielen, in ein Öl von geeigneter Zähigkeit eingetaucht. Das Instrument kann gut als elektrostatischer Oszillograph verwendet werden. Bei der Analyse der photographisch registrierten Kurven ist natürlich zu berücksichtigen, daß das Instrument, da die Ausschläge dem Quadrat des zu messenden Potentials proportional sind, die Schwingungszahl verdoppelt. Trägheit und Dämpfung des Elektrometers bewirken schon bei ungedämpften harmonischen Schwingungen eine Abweichung der Kurven von der charakteristischen Form der Funktion $(\sin)^2$ in dem Sinne, daß die Umkehrpunkte (Spitzen) über oder unter der 0-Linie liegen. Für die Ausmessung der Kurven ist es bequem, wenn diese Spitzen *auf* die 0-Linie fallen. Damit dies erreicht werden kann, ist eine Beziehung zwischen Schwingungsdauer und Dämpfung des Bandes und der zu beobachtenden Schwingung zu erfüllen. Dies geschieht durch Änderung der Spannung des Bandes. Die mitgeteilten Messungen beziehen sich auf elektrische Schwingungen von einigen tausendstel Sekunden Schwingungsdauer. Die beobachteten Werte der Schwingungsdauer stimmen mit den berechneten sehr gut überein; die Dämpfung wurde stets zu groß gefunden. Harms.

L. Bruner. *Über die elektrische Leitfähigkeit des in Nitrobenzol gelösten Brom und Jod* (Krak. Anz. 1907, S. 731—738).

H. Ley und O. Erler. *Leitfähigkeitsmessungen an Natriumsalzen der isomeren Oxybenzoesäuren; zur Frage nach der Wanderungsgeschwindigkeit isomerer Anionen* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 797—799. 1907).

B. O. Peirce. Über die Permeabilität und Koerzitivkraft einer Masse von feinen Eisenteilchen (Contributions from Jefferson Phys. Lab. of Harvard University 1906, Vol. IV, No. 2; Proc. Amer. Acad. 42, S. 87—91. 1906).

F. Siegwart. Experimentelle Untersuchung der magnetischen Eigenschaften einer Eisenlegierung der Firma Kapito & Klein (Éclair. électr. (2) 1, S. 20. 1907).

W. Murdoch. Bestimmung der magnetischen Eigenschaften von Stahl (Éclair. électr. (2) 1, S. 20—22. 1907).

H. Grob. Über graphische und rechnerische Zusammensetzung von Wechselstromwiderständen (Mitteil. d. Physik. Ges. Zürich 1907, No. 11, S. 7—16).

J. S. Sachs. Detektoren für elektrische Wellen (Jahrb. d. drahtlosen Telegraphie u. Telephonie 1, S. 130—140, 279—287. 1907).

W. Fellenberg. Neue geschlossene Hochspannungssicherungen der Allg. Elektr.-Gesellschaft (Elektrot. ZS. 29, S. 45—49, 76—80. 1908).

Radioaktivität.

89. *K. A. Hofmann und V. Wölfl. Das radioaktive Blei und die Grignardsche Reaktion als analytisches Hilfsmittel* (Chem. Ber. 40, S. 2425—2430. 1907; Chem. News 96, S. 13—15. 1907). — Ra F, das Radiotellur, das nach Marckwald aus einer salzsauren Wismut-Poloniumlösung durch Kupfer oder Wismut abgeschieden wird, bildet auch auf elektrochemisch wesentlich verschiedenen Metallen Niederschläge mit gleicher Abklingungskonstante, ohne daß sich zugleich ein länger wirksamer Stoff mit ausscheidet. Für Bleiblech ergab sich $\lambda = 0{,}00521$, für Silberblech $= 0{,}00515$, für Palladiumblech $= 0{,}00516$ und für Platinblech $= 0{,}00516$; aus diesen Zahlen berechnet sich die Halbierungskonstante zu 134,4 Tagen, ist also in Übereinstimmung mit den von Marckwald (HC = 139,6) und von St. Meyer und E. v. Schweidler (HC = 136,5) ermittelten Werten. — Weitere Versuche beschäftigen sich mit einer weitergehenden Befreiung des Ra D von Blei. Sowohl Destillation des Radiobleichlorids als auch Elektrolyse und Nitrat- und Acetatlösungen erwiesen sich als brauchbar. Ein als Sulfat hergestelltes Präparat, das in eine

völlig leergepumpte Kapillare eingeschlossen war, ließ nach mehreren Monaten die Heliumlinien $\lambda = 581{,}5$, $501{,}6$ und $447{,}1$ erkennen. Radiumemanation konnte nicht nachgewiesen werden. Eine völlige Befreiung des Ra D von inaktivem Blei gelang nicht, doch wurde beobachtet, daß durch Einwirkung von Phenylmagnesiumbromid auf Radiobleichlorid vorteilhafter eine Reinigung des Ra D ermöglicht wird. Das Verfahren, das eine Anwendung der Grignardschen Reaktion darstellt, beruht darauf, daß Bleichlorid mit Phenylmagnesiumbromid unter Bildung von Bleitetraphenyl reagiert. Ra D und R F entziehen sich dieser Reaktion. H. Kffn.

---

90. ***H. W. Schmidt.*** *Einige Versuche mit β-Strahlen von Radium E* (Physik. ZS. 8, S. 361—373. 1907). — Der Verf. hat Messungen des Absorptionskoeffizienten und der Streuung der β-Strahlen an einem Präparat von Ra E ausgeführt, das ihm von Giesel für die Dauer der Versuche überlassen worden war. Das Präparat ist mit einem anderen Radioelement und zwar mit Aktinium, jedoch in so geringem Grade verunreinigt, daß ein Einfluß auf die Versuche kaum besteht. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind folgende. Der Absorptionskoeffizient für die β-Strahlen von Ra E ist bei geringen Filterdicken für Aluminium $40{,}0\ \mathrm{cm}^{-1}$; er weist mit zunehmender Filterdicke eine Zunahme auf, die jedoch von der Versuchsanordnung abhängig und daher vielleicht nur scheinbar ist. Nebender β-Strahlung ist noch eine γ-Strahlung vorhanden, deren Absorptionskoeffizient für Aluminium $0{,}8\ \mathrm{cm}^{-1}$ beträgt. Die Intensität der γ-Strahlung ist bei direkter Wirkung 0,16 Promille der β-Strahlintensität. Die vom durchstrahlten Aluminium ausgehende Sekundärstrahlung ist als eine zerstreute Primärstrahlung anzusehen. Die Geschwindigkeit der β-Strahlen ergab sich durch magnetische Ablenkungsversuche zu $2{,}49 \cdot 10^{10}\ \mathrm{cm\text{-}sec}^{-1}$; eine Verringerung derselben beim Durchgang der Strahlen durch Materie ließ sich nicht feststellen.

H. Kffn

---

91. ***E. Meyer.*** *Die Absorption der α-Strahlen in Metallen* (Physik. ZS. 8, S. 425—430. 1907). — Der Verf. hat seine früheren Versuche über die „transformierende Wirkung“ zweier Metallschichten (Beibl. **31**, S. 488) unter besseren Versuchs-

bedingungen wiederholt und kommt zu dem bereits von Bragg (Beibl. 31, S. 751) mitgeteilten Resultat, daß sich die absorbierende Wirkung zweier Metallbleche in ihrer Abhängigkeit von der Aufeinanderfolge der Metalle berechnen läßt, wenn man für jede einzelne Folie die Absorption in Abhängigkeit von der Entfernung Metallfolie–Strahlungsquelle kennt. W. Sch.

---

92. ***Lise Meitner.*** *Über die Zerstreuung der α-Strahlen* (Physik. ZS. 8, S. 489—491. 1907). — Wenn α-Strahlen einer und derselben Geschwindigkeit durch zwei vollkommen kongruente und genau vertikal übereinander befindliche Blenden hindurchgehen, so können in den Raum über den Blenden nur solche Strahlen gelangen, die von beiden Blenden durchgelassen sind. Da die durch die erste Blende austretenden Strahlen nicht genau achsenparallel sind, so läßt die zweite Blende nur einen Teil der aus der ersten kommenden Strahlen hindurch. Mißt man den Entladungsstrom J_1 bzw. J_2 bei Benutzung einer bzw. zweier Blenden, so muß das Verhältnis J_1 / J_2 bei konstanter Entfernung der Blenden konstant sein, wenn keine Streuung der Strahlen stattfindet. Nun fand sich, daß dieses Verhältnis sich änderte, wenn α-Strahlen von Aktinium *B* erst eine Blende und dann ein dünnes Metallblättchen durchsetzten. Je nach der Lage der beiden Blenden zueinander wurde, genau wie es sich bei Annahme einer Streuung voraussehen läßt, das Verhältnis J_1 / J_2 größer oder kleiner als ohne Metallblättchen. Es findet also eine Streuung der α-Strahlen beim Durchgang durch Materie statt, und zwar scheint die Streuung mit wachsendem Atomgewicht der durchstrahlten Metalle zuzunehmen. W. Sch.

---

93. ***G. Constanzo und C. Negro.*** *Über die durch die Blätter der Pflanzen hervorgerufene Ionisation* (Physik. ZS. 8, S. 491—494. 1907). — Nadeln von Cedrus Deodora wurden in ein allseitig geschlossenes Blattelektrometer gebracht und riefen in diesem eine mit der Zeit schnell abnehmende Ionisation hervor. Die Verf. sehen von einer Erklärung dieser Erscheinung ab. (Aus den beigegebenen Kurven geht hervor, daß sich auf den Nadeln die in der atmosphärischen Luft befindlichen radioaktiven Bestandteile, also *Ra A*, *Ra B* und *Ra C*,

niedergeschlagen hatten. Das ist weiter nicht zu verwundern, da die mit der Erde leitend verbundenen Bäume negativ geladen sind, also die Zerfallsprodukte gewissermaßen anziehen; Ref.) W. Sch.

Maß und Messen. Praktisches.

94. ***F. R. Helmert.*** *Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate, mit Anwendungen auf die Geodäsie, die Physik und die Theorie der Meßinstrumente. 2. Auflage* (578 S. geb. ℳ 16,00. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1907). — Das Erscheinen einer zweiten Auflage des 1872 zuerst aufgelegten Buches wird in den Kreisen der Geodäten und Astronomen wie der Physiker mit Freude begrüßt werden. Der Umfang ist teils durch größere Ausführlichkeit des früher Behandelten, teils durch Neuaufnahmen um mehr als die Hälfte gewachsen. Auch jetzt dient es in erster Linie dem Zweck, eine große Anzahl vollständig durchgerechneter Beispiele für die verschiedenen Methoden der Ausgleichungsrechnung zu geben und zwar jedesmal im Anschluß an die Entwickelung der allgemeinen Formeln. Zum größten Teil sind diese Beispiele der Geodäsie entnommen. Das Buch behandelt in knapper, aber vollkommen verständlicher Darstellung, die nur anfangs breiter gehalten ist, nach dem einleitenden Kapitel über Beobachtungsfehler und die Aufgaben der Ausgleichungsrechnung, zunächst die mehrfache Bestimmung einer einzigen Größe und die Ausgleichung vermittelnder und bedingter Beobachtungen zur Bestimmung mehrerer Größen und schließt daran eine erschöpfende Untersuchung der Beobachtungsfehler zur Entscheidung der Fragen, ob die Fehler nur zufälligen oder ob sie auch regelmäßigen Ursachen entsprungen sind, und ob die Resultate der Ausgleichung wahrscheinlichste Werte geliefert haben, oder ob sie nur größte Gewichte besitzen, oder ob sie sich den Beobachtungen nur möglichst anschmiegen. Das nächste Kapitel behandelt viel ausführlicher, als in der ersten Auflage, die Bestimmung von Näherungsausdrücken einer Funktion einer

Variabeln nach der Methode der kleinsten Quadrate. Was in der ersten Auflage auf einen Abschnitt unter dem Titel „Verschiedene Anwendungen“ zusammengezogen war, ist jetzt in zwei Abschnitte vom dreifachen Umfang getrennt; der eine behandelt die Untersuchung von Teilkreisen, Mikrometerschrauben und Libellen, der andere gibt eine erschöpfende Darstellung der Horizontalwinkelmessungen nach der Richtung der Beobachtungsfehler und -Methoden, sowie der Ausgleichung von Dreiecksnetzen. Ein neues Schlußkapitel handelt von der Ökonomie der Beobachtungen.

Äußerlich vorteilhaft unterscheidet sich die neue Auflage von der ersten durch Anfügung eines Sachregisters und durch größere Ausführlichkeit des Inhaltsverzeichnisses. C. Fr.

---

95. ***W. Förster.*** *Ein Sonnenrohr zur genäherten Zeitbestimmung* (D. Mechan. Ztg. 1907, S. 169—174). — Es ist an vielen Orten trotz des Telegraphennetzes nicht möglich, jederzeit genaue Zeitsignale zur Kontrolle einer Uhr zu erhalten; und Instrumente zur Bestimmung der Zeit auf wenige Sekunden sind meist zu teuer. Der Verf. hat von Halle in Rixdorf bei Berlin ein kleines Sonnenrohr ohne Linsen bauen lassen, ähnlich dem astronomischen Durchgangsinstrument. In eine von N nach S gerichtete Wand wird ein Konsol eingegipst, auf dem die Achse von 150 mm in Lagern befestigt ist; die Achse trägt das Rohr von 300 mm Länge. An Stelle des Objektivs befindet sich eine Platte mit einer runden Öffnung von 0,8 mm Durchmesser, 250 mm davor eine Glasplatte mit Fadenkreuz, und davor am andern Ende als Okular eine Platte mit einer Öffnung von 0,36 mm Durchmesser. Durch dieses hindurch sieht man dann das Sonnenbildchen durch das Fadenkreuz gehen, mit einer Genauigkeit von 1—2 Sekunden. Die Achse muß mittels eines Niveaus wagerecht gemacht werden; der Kollimationsfehler soll vom Mechaniker nahe = Null gemacht werden, dann ist nur noch die Kenntnis des Azimuts nötig, wozu man allerdings ein genaues Zeitsignal braucht, das irgendwie beschafft werden muß. Wenn man dann die Konstanz dieser Größen annimmt, kann man die Beobachtungen ebenso wie astronomische Meridianbeobachtungen reduzieren. Eine Beobachtungsreihe ergab den Fehler $\pm 1{,}6^s$.

Zum Schluß wird auf die Vorgänge in einer Sonnenkamera, Zimmer mit einem Loch von 1 mm Durchmesser im Laden, hingewiesen. Auch hier kann die Bewegung des Sonnenbildchens zu Zeitbestimmungen verwendet werden Riem.

---

96. ***W. Felgentraeger.*** *Eine einfache Methode zur Bestimmung der periodischen Fehler von Mikrometerschrauben* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 251—256. 1906). — Nach einer Kritik des bisherigen Besselschen Verfahrens empfiehlt der Verf., ein Hilfsmikroskop mit einem Okularskalenmikrometer zu verwenden. Man mißt mit der Schraube den Abstand der einzelnen Striche der Skala aus, nachdem man den gegenseitigen Abstand so gemacht hat, daß der Verschiebung des pointierten Fadens um eine volle Umdrehung eine ganze Zahl Teile der Skala entspricht. Man hat dann die nötigen Ablesungen beisammen, um auf sehr einfache Weise die gewünschten Fehler zu erhalten. Wie ein Beispiel zeigt, ist die Messung schnell zu erledigen, und die Rechnung sehr einfach. Ein Mikrometer kann durch zwei Untersuchungsreihen bequem in einer Stunde bestimmt werden. Riem.

---

97. ***H. Abraham.*** *Synchronoskop mit vielfacher Reflexion* (C. R. 145, S. 174—176. 1907). — Hier ist eine einfache Konstruktion angegeben, welche veränderliche und periodische Vorgänge zu studieren gestattet, und welche gute Resultate für die Untersuchung des Wechselstroms gibt. Der bewegliche Teil ist ein kleines gleichseitiges Prisma aus Glas, das sich um seine Achse drehen kann und von einem Motor in Rotation versetzt wird. Der Motor ist ein einfaches Zahnrad aus Eisen, dessen Zähne vor einem Elektromagneten sich vorbeibewegen. Wenn das Rad z. B. 72 Zähne hat und einmal in der Sekunde sich dreht, so haben wir ungefähr ebensoviele Frequenzen wie der gewöhnliche Wechselstrom. Das Prisma, das als Rotationsspiegel dient, wirkt durch Totalreflexion. Genügen drei oder vier Bilder in der Sekunde, so kann man die Totalreflexion an der Vorderseite des Prismas eintreten lassen; der Apparat dient zur direkten Beobachtung. Will man aber ein dauerndes Bild, so läßt man den Strahl an der Rückseite des Prismas reflektieren und man vermehrt die Zahl der auftretenden Bilder,

indem man das Licht an einer bestimmten Anzahl von Spiegeln reflektieren läßt, die so angeordnet sind, daß sie der Reihe nach das Licht an die gleiche Stelle des Schirmes werfen.

K. St.

K. Fuchs. *Ein Näherungsverfahren in der Methode der kleinsten Quadrate II.* (ZS. f. Math. u. Phys. **55**, S. 129—134. 1907).

B. Wanach. *Über kurzperiodische Gangänderungen von Chronometern* (Astron. Nachr. **176**, S. 370—374. 1907).

A. Wolfer. *Über einen neuen Meßapparat für photographische Platten von O. Toepfer & Sohn in Potsdam* (ZS. f. Instrk. **27**, S. 297—302. 1907).

W. Kaufmann. *Neue Hilfsmittel für Laboratorium und Hörsaal* (Physik. ZS. **8**, S. 748—752. 1907; Vortr. d. Naturf.-Vers. Dresden, 1907).

E. Bose. *Physikalisch-chemische Demonstrationsversuche ohne Materialverbrauch* (Physik. ZS. **8**, S. 761—762. 1907; Vortr. d. Naturf.-Vers. Dresden, 1907).

Spies. *Ein elektrochemisches Chronoskop* (Vortr. d. Naturf.-Vers. Dresden, 1907; Ber. d. D. Physik. Ges. **5**, S. 485. 1907; Physik. ZS. **8**, S. 768—769. 1907).

E. Grimsehl. *Eine neue Quecksilberluftpumpe* (Physik. ZS. **8**, S. 762—764. 1907; Vortr. d. Naturf.-Vers. Dresden, 1907).

A. E. Andrews. *Ein automatischer Vakuum-Regulator* (Chem. News **96**, S. 76—77. 1907).

S. O. Mast. *Ein einfacher elektrischer Thermoregulator* (Science **26**, S. 554. 1907).

H. Hirschlaff. *Hochdruck-Kompressoren* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase **10**, S. 149—158. 1907).

A. Santel. *Ein Ersatz für die Quecksilberzange* (Vierteljahrsber. d. Wien. Ver. **12**, S. 179—181. 1907).

H. J. Reiff. *Leuchtschilder für den Experimentiertisch bei verdunkeltem Hörsaal* (Vortr. d. Naturf.-Vers. Dresden, 1907; Physik. ZS. **8**, S. 826. 1907).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 5.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Allgemeines.

1. ***A. Wüllner.*** *Lehrbuch der Experimentalphysik. 1. Band: Allgemeine Physik und Akustik. 6. Aufl. Bearbeitet von* ***A. Wüllner*** *und* ***A. Hagenbach*** (XIV u. 1058 S. Mit 333 Fig. im Text. 8⁰. ℳ 16,00, geb. ℳ 18,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1907). — Den 1. Band dieses altbewährten Lehrbuches hat der Verf. gemeinsam mit A. Hagenbach neu bearbeitet, und dabei die neue Literatur bis zum Jahre 1906 berücksichtigt. An dem bekannten Charakter des Werkes ist in der neuen Auflage gegenüber der fünften, 1895 erschienenen (vgl. Beibl. **19**, S. 224) nichts geändert. Als eine nicht unwesentliche Verbesserung ist jedoch hervorzuheben, daß bei den Zitaten der Originalarbeiten durchweg die Jahreszahl ihres Erscheinens hinzugefügt ist, wodurch die historische Entwickelung besser als bisher hervortritt. F. P.

---

2. ***L. Zehnder.*** *Grundriß der Physik* (438 S. und 355 Abbild. Tübingen, H. Lauppsche Buchhandlung, 1907). — Das Buch soll namentlich für reifere Studierende, die sich für praktische Kurse und für ein Examen vorbereiten wollen, eine Übersicht über die Grundlagen der Physik und den Zusammenhang ihrer Erscheinungen geben. Der Verf. hat bei der Bearbeitung des Grundrisses den beabsichtigten Zweck vollkommen erreicht und hat damit ein Repetitorium geschaffen, das besonders in den Kreisen der Studierenden an Universitäten und technischen Hochschulen gewiß weite Verbreitung finden wird. Auch die technischen Anwendungen, besonders die Festigkeitslehre, die Wärmemotoren und auch die Elektrotechnik sind zur Vorbereitung für das spezielle Studium sehr zweckmäßig

behandelt. Besonders wird der Wert dieses Grundrisses der Physik als kurzes Repetitorium dadurch erhöht, daß der Verf. jedem Artikel eine Überschrift und eine kurze Zusammenfassung seines Inhaltes in Fettdruck vorangestellt hat. Daß überall die Grundzüge der modernen physikalischen Anschauungen dem wesentlichen Inhalte nach, auch zur Vorbereitung des Studiums der theoretischen Physik, behandelt sind, sei noch besonders hervorgehoben. J. M.

3. **E. Dennert.** *Das physikalische Praktikum. Eine Anleitung für propädeutische praktische Übungen in der Physik. Zweite ganz neu bearbeitete Auflage* (94 S. 65 Fig. Leipzig, E. Nägele. 1907). — Während die meisten der bis jetzt veröffentlichten Reihen von physikalischen Schülerübungen (Noack, Hahn, Grimsehl u. a.) nicht nur gewissenhaftes Beobachten physikalischer Erscheinungen, sondern auch vor allem so genaue Messungen physikalischer Größen verlangen, wie sie mit den zu Gebote stehenden einfachen Apparaten möglich sind, um daraus durch Berechnung und graphische Darstellung wichtige physikalische Konstanten und Gesetze abzuleiten, also die Lösung von Aufgaben verlangen, die der Natur der Sache nach erst in den höheren Klassen mit genügendem Erfolg in Angriff genommen werden können, hat der Verf. im vorliegenden „Praktikum" sich von dieser Beschränkung frei gemacht und der von ihm aufgestellten Forderung, *daß die praktischen Übungen sofort mit dem Beginn des physikalischen Unterrichts einzusetzen hätten*, entsprechend eine von ihm in mehreren Jahren erprobte Zusammenstellung von Versuchen veröffentlicht, die die Schüler der O. III und U. II ausführen können. Neben erprobten für diesen Zweck geeigneten Anordnungen und Freihandversuchen aus den von ihm empfohlenen Werken von Weinhold, Hahn, Bohn und Donath gibt er auch manches Eigene. Die Zusammenstellung der Versuche, die das gesamte Gebiet der Physik, soweit sie in der Unterstufe behandelt wird, umfassen, schließt sich an die „Grundzüge der Physik" von Crüger-Hildebrandt an. Es liegt in der Natur der Sache, daß die hier gebotenen Übungen (die z. T. Wiederholungen des vom Lehrer experimentell Vorgeführten sind) der Hauptsache nach qualitativer Natur sind. In dem ersten Anhange

werden recht brauchbare Winke und Anleitungen für die Ausführung von Papp-, Holz-, Metall- und Glasbearbeitungen, im zweiten einige Winke über die notwendigste Ausrüstung des Laboratoriums, im dritten ein Verzeichnis der durchaus nötigen Chemikalien und Utensilien mitgeteilt. In dem Vorwort gibt der Verf. eine ausführliche Darstellung seiner Gedanken und eine Begründung seiner Forderung. — Da in den Rahmen der (wahlfreien) Übungen nicht nur die physikalischen Übungen selbst, sondern auch die Anfertigung einfacher Apparate durch die Schüler (bez. die Anweisung dazu) aufgenommen ist, möchte Ref. bezweifeln, ob die vom Verf. für ausreichend erachteten $1^1/_2$ wöchentlichen Stunden auch nur annähernd genügen, um nur die wichtigsten der 395 angeführten Übungen ausführen zu lassen. Eine Reihe von Versuchen, die mehr den Charakter von Spielereien haben, könnten trotz des „Anrechts der Jugend auf Spiel" in einer Neuauflage füglich besser fortbleiben.

A. D.

P. Hausmeister. *Zuordnung und Kausalität* (Ann. d. Naturphil. 6, S. 434—443. 1907).

Ph. Frank. *Kausalgesetz und Erfahrung* (Ann. d. Naturphil. 6, S. 443—451. 1907).

A. v. Oettingen. *Das Kausalgesetz* (Ann. d. Naturphil. 6, S. 459—475. 1907).

Mechanik.

4. ***K. Schreber.*** *Bestimmung von g mit der Fallmaschinenwage* (Physik. ZS. 8, S. 699. 1907). — Der Verf. bringt an der bekannten Poggendorffschen Fallmaschinenwage die Änderung an, die beiden Rollen an die Enden des Wagebalkens zu bringen. Sind dann M die beiden gleichen Massen in den Schalen rechts und links, m das Übergewicht in der Schale rechts (das durch ein gleiches m am Wagebalken links kompensiert ist) so ergibt sich für die rechts am Wagebalken anzubringende Masse P, die ein Aufwärtsgehen der rechten Wagschale infolge der durch die links und rechts veränderten Beschleunigungen scheinbar veränderten Gewichte aufhebt,

wenn a die zu beobachtende Beschleunigung der eintretenden Bewegung bedeutet, die Gleichung

$$Pg = (2M + m)a,$$

die vom Trägheitsmoment der Rollen, Reibung usw. unabhängig ist, und in der alle Größen außer dem zu berechnenden g experimentell bestimmt werden können. Der Verf. empfiehlt die Methode für Unterrichtszwecke, Schülerübungen usw., da (wie ein angeführtes Beispiel zeigt) die Resultate gut mit dem theoretischen Wert übereinstimmen (982 statt 981,4). A. D.

---

5. **C. Hartmann.** *Warum fällt die Katze auf die Füße?* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 314. 1907). — Der Verf. beschreibt ein von ihm konstruiertes Modell, das die Tatsache erklären soll, daß eine Katze, die aus irgend einer Anfangslage fällt, stets auf die Füße zu stehen kommt. Ein beiderseits mit dünnen Brettchen geschlossener Pappzylinder mit vier Beinen, aus dessen einer Seitenwand eine Achse hervorsieht, an der ein den Schwanz darstellender Pappstreifen drehbar befestigt ist, stellt den Katzenkörper dar. Eine im Innern einerseits an der Achse, andererseits an der Zylinderwand befestigte Feder verursacht das Zurückschnellen des aus seiner Lage gedrehten Pappstreifens bis an eine Hemmung. Läßt man das Modell mit den Beinen nach oben fallen und gleichzeitig die gespannte Feder los, so dreht sich der Schwanz (Streifen) etwas nach links und deswegen der Körper (Zylinder) nach rechts und das Modell kommt (bei genügender Fallhöhe) mit den Beinen auf den Boden. Die gespannte Feder vertritt die Stelle der Muskeln, mit denen die lebende Katze ihren Schwanz im Kreise drehen kann. Die Erscheinung ist also eine Reaktionserscheinung. Ähnlich kann ein in einem Boote stehender Mensch sich und das Boot in Rechtsdrehung versetzen, wenn er eine Stange im Kreise um seinen Kopf nach links schwingt. A. D.

---

6. **Jouguet.** *Über den Luftwiderstand* (C. R. 145, S. 500—502. 1907). — Die Arbeit besteht in der Anwendung der Newtonschen Ähnlichkeitstheorie auf das Studium des Luftwiderstandes. Hierbei ergeben sich folgende Resultate:

1. Bei kleinen Geschwindigkeiten verhält sich die Luft wie eine inkompressible, sehr zähe und gut wärmeleitende Flüssigkeit. Die Widerstandsgesetze sind denjenigen für Wasser analog. 2. Bei großen Geschwindigkeiten verhält die Luft sich wie eine sehr kompressible, wenig zähe und schlecht wärmeleitende Flüssigkeit. Der Widerstand ist hauptsächlich durch die Bildung der voranschreitenden Stoßwelle bedingt und ist dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional. J. Fr.

---

7. ***Jouguet.*** *Über physikalisch ähnliche Flüssigkeiten* (C. R. 145, S. 475—477. 1907). — Das Ähnlichkeitsgesetz wird auf Gase angewendet. Insbesondere wird gezeigt, daß die Bewegungen in zwei Gasen ähnlich sein können, indem in beiden eine Stoßwelle ähnliche Formen annimmt. J. Fr.

---

8. ***L. Breguet, J. Breguet** und **Ch. Richet.*** *Über einen neuen Flugapparat, der als Gyroplan bezeichnet wird* (C. R. 145, S. 523—524. 1907). — Die Verf. haben einen neuen Flugapparat konstruiert, dessen Tragflächen nicht fest sind, sondern eine Art Kreiselbewegung ausführen. Hierdurch soll gleichzeitig Hebung, Vorwärtsbewegung und Stabilität erreicht werden. Praktisch ist der Apparat bisher nicht erprobt worden. J. Fr.

---

9. ***A. Mallock.*** *Schußweite und Verhalten gezogener Geschosse in Luft* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 536—549. 1907). — In seinen früheren Untersuchungen über die Bewegung von Geschossen hatte der Verf. nur die Wirkung des Luftwiderstandes in Rücksicht gezogen. Jetzt untersucht er mit gewissen Annäherungen das Verhalten eines Geschosses, wenn Anfangsgeschwindigkeit, Gewicht und Durchmesser gegeben sind, und wenn keine unnötigen Konstanten eingeführt werden. Das Interesse der Untersuchungen und der Wert der aufgestellten Schußtafeln liegt rein auf ballistischem Gebiete. J. Fr.

---

10. ***A. Schuller.*** *Über die Schnittpunkte der Knotenlinien schwingender Scheiben* (Ungar. Ber. 24, S. 24—29. 1906). — Nach der Theorie sollen sich unter Umständen die Knotenlinien schwingender Platten schneiden. Bei den experimentell erzeugten Chladnischen Klangfiguren aber hat man bisher nie-

mals sich gegenseitig schneidende Knotenlinien erhalten; dieselben weichen vielmehr in der Umgebung der theoretischen Schnittpunkte einander aus, und bilden Kurven, welche die Knotenpunkte umgeben. Der Verf. sieht in Übereinstimmung mit Wheatstone, der zuerst diesen Grund geltend machte, die Ursache davon in der nie völlig zu beseitigenden Inhomogenität der Scheibe bezüglich Massenverteilung und Elastizität, gegen welche die Knotenlinien besonders an den Schnittpunkten sehr empfindlich sind. Durch geeignete Änderung der Massenverteilung (Aufkleben kleiner Wachskügelchen, Abschleifen einer Scheibenkante) lassen sich nach den Versuchen des Verf.s Knotenlinien erhalten, die den theoretischen außerordentlich nahekommen. Kalähne.

11. ***G. Bakker.*** *Zur Theorie der gekrümmten Kapillarschicht* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 464—469. 1907). — Der Verf. zeigt, daß eine früher (Beibl. **31**, S. 1052) von ihm abgeleitete Differentialgleichung für die hydrostatischen Drucke p_1 und p_2 senkrecht und parallel zu den Flächen konstanter Dichten

$$\frac{d p_1}{d h} = \frac{2 (p_1 - p_2)}{R}$$

(h ist die Richtung senkrecht zu den genannten Flächen und R ist der Radius einer kugelförmigen Flüssigkeitsfläche) ohne besondere Annahmen über die Natur des Attraktionsgesetzes zwischen den Flüssigkeitsmolekülen abgeleitet werden kann. Es werden noch andere Folgerungen aus früher gewonnenen Ergebnissen gezogen, auf die einzugehen hier zu weitläufig wäre. H. F.

J. E. Petavel. *Über den Entwurf einer Maschine für sehr hohe Drucke* (Physik. ZS. **9**, S. 74—77. 1908).

R. Marcolongo. *Fortschritt und Entwickelung der mathematischen Elastizitätstheorie in Italien (1870—1907) und Versuch einer italienischen Bibliographie derselben* (N. Cim. (5) **14**, S. 371—410. 1907).

V. Volterra. *Über das Gleichgewicht mehrfach zusammenhängender elastischer Körper* (Ann. éc. norm. **24**, S. 401—517. 1907; nach Veröffentl. im N. Cim. ref. Beibl. **30**, S. 293; **31**, S. 2; **32**, S. 133).

L. Gaillard. *Viskosität von Äthylalkohol* (J. Pharm. et Chim. (6) **26**, S. 481—487. 1907).

Akustik.

12—16. ***F. F. Martens.*** *Zur optischen Untersuchung von Stimmgabelschwingungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 111. 1907). — ***Derselbe.*** *Demonstration der Fortpflanzung des Schalles in einer Röhrenleitung* (Ebenda, S. 113—115). — ***Derselbe.*** *Demonstration von Schallschwingungen in Luft* (Ebenda, S. 116—119). — ***F. Handke** und **F. F. Martens.*** *Demonstration der stehenden Wellen in einer Pfeife durch Membranen mit seitlichem Spiegel* (Ebenda, S. 120). — ***Dieselben.*** *Über das Quinckesche Interferenzrohr mit zwei Schallwegen* (Ebenda, S. 121—124). — In den angeführten fünf Mitteilungen werden einige akustische Demonstrationsmethoden beschrieben, wie sie vom Verf. in dem physikalischen Hörsaal der Berliner Handelshochschule benutzt werden. Die Schwingungen von Stimmgabeln, Membranen etc. werden mittels angehefteter Spiegelchen durch Lichtzeiger in vergrößertem Maßstabe sichtbar gemacht.

1. Bei den Stimmgabeln empfiehlt der Verf. die Anbringung der Spiegel in der Mitte der Zinken, nicht wie es gewöhnlich geschieht am Ende derselben, weil die Schwingungen weniger gestört werden.

2. Zur Demonstration der Fortpflanzung des Schalles in einer Röhrenleitung von 26 mm Durchmesser und etwa 112 m Länge sind die Enden der U-förmig gebogenen Röhre mit Gummimembranen bespannt, von denen jede nahe dem Rande einen kleinen Hohlspiegel trägt. Baucht sich die Membran aus, so erfährt der Spiegel eine Drehung, und das von ihm auf einen Wandschirm reflektierte Bild eines Nernstfadens verschiebt sich. Die in dem Rohr entlang laufende Druckwelle wird an dem einen Ende mittels eines seitlich angebrachten Gummiballes erzeugt.

3. Um die Form der Schallschwingungen in Luft zu zeigen, werden dieselben mittels Schalltrichter auf die Glimmerplatte einer käuflichen Phonographenkapsel übertragen, an welcher wieder nahe dem Rande ein Hohlspiegelchen befestigt ist. Dieses wirft ein schmales Bündel Lichtstrahlen gegen

einen rotierenden Spiegel, der es weiter auf einen Wandschirm reflektiert. Durch den Hohlspiegel erhält der Lichtstrahl bei den Bewegungen der Membran eine vertikale, durch den rotierenden Spiegel eine horizontale Verschiebung, und auf dem Schirm zeigt sich bei passender Rotationsgeschwindigkeit dauernd das Bild der Schwingungskurve.

4. Dieselbe Anordnung — Membran mit exzentrisch aufgekittetem Spiegel — gestattet auch leicht die Lage der Schwingungsknoten und Bäuche in einer Orgelpfeife zu demonstrieren, indem man die sonst üblichen Königschen Flammenkapseln durch Glastrichter ersetzt, über deren äußere weite Öffnungen die Membranen gespannt sind.

5. Das Ausziehen des beweglichen U-förmigen Teiles der Quinckeschen Interferenzröhre mit zwei Schallwegen bereitet oft Schwierigkeiten, weil die beiden Schenkel bei nicht vollkommener Parallelität sich leicht sperren. Deshalb empfehlen die Verf. eine Anordnung, bei der die U-förmigen Seitenteile beide fest sind. Statt dessen wird die Ansatzstelle des Hörschlauchs verschoben. Der den Höransatz tragende, bei der üblichen Anordnung feste, gerade Rohrteil ist zu diesem Zweck durch ein bewegliches T-förmiges Stück ersetzt, dessen Enden in den einander zugekehrten Mündungen der beiden nunmehr festen U-Röhren Führung haben.

Ferner wird eine neue unsymmetrische Anordnung der Interferenzröhre beschrieben, bei welcher der Weg der einen Welle durch Verlängerung eines einzigen geraden Rohres geändert wird. Der eine Zweig des Systems besteht aus einem rechtwinklig gebogenen Rohr mit konstantem Querschnitt, der andere erweitert sich etwa in seiner Mitte zu einem größeren zylindrischen Gasbehälter, in den die Schallleitungen senkrecht aufeinander einmünden. Die eine von ihnen geht durch eine Stopfbüchse und läßt sich mit Hilfe eines sie eng umschließenden Rohres, das in der Stopfbüchse gleitet, beliebig verlängern.

Zur demonstrativen Messung der Wellenlänge werden auch hier die Membranen mit aufgekittetem Spiegelchen benutzt. Kalähne.

17. **Lord Rayleigh.** *Akustische Notizen. VII* (Phil. Mag. (6) 13, S. 316—333. 1907). — Es werden kurz folgende Gegenstände behandelt:

1. *Erregung der Rechts- und Linksempfindung mit rotierendem Magnet und Telephonen.* Ein um eine vertikale zu seiner Längsrichtung senkrechte Achse rotierender Magnet erzeugt in zwei flachen Induktionsspulen, die wie Kollimator und Fernrohr eines Spektrometers drehbar aufgestellt und jede durch ein Telephon geschlossen sind, zwei Wechselströme gleicher Frequenz, deren Phasendifferenz von der gegenseitigen Stellung der Spulen abhängt. Wird das eine Telephon an das rechte, das andere an das linke Ohr gehalten, so scheint der Ton von derjenigen Seite zu kommen, wo der Strom im Telephon und mit ihr die Schwingung in der Phase vorauseilt; dies stimmt mit den früheren Resultaten an Stimmgabeln überein.

2. *Mehrfacher harmonischer Resonator.* Statt des einfachen Helmholtzschen Kugelresonators, der nur auf *einen* Ton abgestimmt ist, wird ein auf Grundton und beliebige Obertöne abstimmbarer Resonator beschrieben. Die Abstimmung erfolgt durch Vergrößern oder Verkleinern der Resonatoröffnung, indem eine Reihe getrennter Löcher in der Resonatorwand angebracht sind, die mit den Fingern beider Hände geschlossen oder freigegeben werden können.

3. *Stimmgabeln mit schwacher gegenseitiger Beeinflussung.* Zwei unabhängig, durch gesonderte Stromkreise angetriebene elektromagnetische Stimmgabeln mit nahezu gleichen Eigenschwingungen geben ein absolutes Unisono ohne Schwebungen, wenn sie eine schwache mechanische Einwirkung aufeinander ausüben; es genügen z. B. schon die rhythmischen Erschütterungen der Unterlage, auf der beide zusammenstehen. Verschiedene Arten dieser gegenseitigen Einwirkung und Kontrolle, insbesondere eine solche durch dünne Fäden, die an den Gabelzinken befestigt sind, werden beschrieben.

4. *Gegenseitige Einwirkung singender Flammen.* Eine ganz ähnliche gegenseitige Beeinflussung, die bei Orgelpfeifen und singenden Flammen in zylindrischen Röhren stattfindet, wird näher besprochen.

5. *Longitudinales Gleichgewicht von Stimmgabeln.* Um die Übertragung der Schwingungen durch den Stiel der Stimm-

gabel zu verhindern und einen zwar schwächeren, aber länger anhaltenden Ton zu bekommen, benutzt der Verf. Stimmgabeln mit einwärts gebogenen Zinken statt der parallelen, oder beschwert die Zinkenenden mit Laufgewichten, die als Muttern auf zwei gegeneinander gerichteten, von den Zinkenenden in den Raum zwischen den Zinken hineinragenden Schrauben sitzen. Dadurch wird die Bewegung der Zinken so geändert, daß der Stiel nahezu in Ruhe bleibt, soweit der Grundton in Betracht kommt. Es bleibt jedoch die Oktave und die Duodezime stark hörbar.

6. *Eine Stimmgabelsirene und ihr Betrieb.* Eine rechteckige dünne Metallplatte, die an einer Stimmgabelzinke befestigt ist, bewegt sich bei den Schwingungen der Gabel vor einem Schlitz in einer Metallwand auf und ab, ihn abwechselnd verschließend und freilassend. Platte und Wand sind einander parallel. Wird die Gabel elektrisch in Schwingung gehalten und durch den Schlitz ein Luftstrom geblasen, so erhält man die vom Verf. benutzte Stimmgabelsirene. Es zeigt sich, daß die Gabel, einmal in Schwingung gebracht, von dem Luftstrom allein dauernd darin erhalten wird, obwohl die Bewegungsrichtungen beider senkrecht aufeinanderstehen. Eine befriedigende mechanische Erklärung dieses Vorganges fehlt noch.

7. *Stroboskopische Geschwindigkeitsregulierung.* Die Zinken einer langsam schwingenden Stimmgabel tragen Metallblättchen mit schmalen Schlitzen, die sich während jeder ganzen Schwingung zweimal überdecken und dabei den Blick auf eine Trommel mit mehreren Reihen abwechselnd schwarzer und weißer Felder freigeben, deren Anzahl von Reihe zu Reihe zunimmt. Die Trommel sitzt auf der Achse, deren Geschwindigkeit bestimmt und reguliert werden soll. Eine photographische Reproduktion der auf die Trommel aufzuspannenden stroboskopischen Zeichnung ist beigegeben.

8. *Phonisches Rad und Kommutator.* Es wird eine Anordnung beschrieben, bei der ein Kommutator mit einem phonischen Rade zusammen auf derselben Achse befestigt ist, und die dazu gedient hat, regelmäßig abwechselnde Ladungen und Entladungen eines Kondensators von bestimmter Frequenz zu erzeugen. Kalähne.

18. ***R. Wagner.*** *Die Schallenergie des elektrischen Funkens* (Wien. Anz. 1907, S. 300). — An einer empfindlichen Wage wurde eine halbkugelförmige Glasschale befestigt und in ihrem Zentrum der Funkenstrom eines Transformators zwischen kugelförmigen Elektroden erzeugt. Die vom Funken ausgehenden Schallwellen übten einen an der Wage meßbaren Druck auf die Glasschale aus, der nach Lord Rayleighs Theorie ein Maß für die entwickelte Schallenergie liefert.

Es wurde die Abhängigkeit dieses Schalldruckes von Funkenlänge, zugeschalteter Kapazität und Natur des Gases, in dem der Funken übergeht, untersucht. Auch ergab sich die akustische Funkenenergie um so größer, je niedriger der Schmelzpunkt des Elektrodenmaterials lag, was dadurch erklärt wird, daß die entwickelte Menge Metalldampf bei den leicht schmelzbaren Metallen am größten ist. Wigand.

19. ***H. Abraham.*** *Akustischer Nutzeffekt des Telephons* (C. R. 144, S. 906—908. 1907; Electrician 59, S. 307—308. 1907). — Der Verf. bestimmt durch Versuche auf Grund einer einfachen Überschlagsrechnung das Verhältnis der von dem Telephon abgegebenen Schallenergie zu der vom elektrischen Strom zugeführten. Für Töne, die weit genug von dem Eigenton der Membran entfernt sind, daß keine Resonanz stattfindet, ist der Nutzeffekt sehr gering, bei 200 Schwingungen pro Sekunde höchstens $^1/_{700}$. Kalähne.

20. ***H. Abraham.*** *Absolute Empfindlichkeit des Ohres* (C. R. 144, S. 1099—1101. 1907; Soc. franç. de Phys. No. 262, S. 2—4. 1907). — Zwischen die Membran und den Schallbecher eines Telephons wird ein Metallrohr von 4,25 cm Weite und 5,7 cm Höhe eingefügt, so daß ein Hohlraum von etwa 90 cm^3 entsteht. Die infolge Ausbauchung der Membran in demselben entstehenden Volumänderungen und, wenn das Telephon fest ans Ohr gelegt wird, die daraus folgenden Druckvariationen werden mit Hilfe von Gleichstrom, der die Telephonspule durchfließt, ausgewertet; sie betragen etwa $7 \cdot 10^{-7}$ cm Quecksilbersäule pro Mikroampère. Schickt man nun Wechselstrom von 500 oder 250 Perioden pro Sekunde hindurch, so entsteht ein gerade hörbarer Ton bei

0,04 Mikroampère (effektiv). Daraus ergibt sich, daß die Schwelle der Wahrnehmbarkeit Druckvariationen von etwa 4 Zehnmilliontel Millimeter Quecksilbersäule entspricht. Dies stimmt genügend mit den auf anderem Wege gewonnenen Resultaten von M. Wien überein, dagegen sind die nach der nicht einwandfreien Methode von Rayleigh erhaltenen Schwellenwerte höher. Kalähne.

21. ***E. Waetzmann.*** *Zur Helmholtzschen Resonanztheorie* (Physik. ZS. 8, S. 307—310. 1907). — Die Arbeit, ein Auszug aus der Breslauer Habililtationsschrift des Verf., enthält:

§ 1. Bedenken gegen die Helmholtzschen Annahmen über die Dämpfung der Basilarmembran und Aufstellung einer neuen Hypothese.

§ 2. Folgerungen aus der neuen Hypothese.

§ 3. Über Kombinationstöne.

Helmholtz hat in seiner „Lehre von den Tonempfindungen" in Beilage X, davon ausgehend, daß enge dissonierende Zusammenklänge bei gleichem Intervall durch die ganze Tonskala annähernd gleich rauh klingen, berechnet, daß *alle mitschwingenden Teile im Ohre nahezu gleich scharf abgestimmt, also gleich stark gedämpft sein müssen.* Im Text des Buches ist allerdings gerade im Gegenteil darauf hingewiesen, daß in hohen Tonlagen die Rauhigkeit geringer ist; entweder müßte dort also die Dämpfung kleiner (die Abstimmung schärfer) sein, oder man müßte annehmen, daß bei Vergrößerung der Zahl der Schwebungen über eine gewisse Grenze (ca. 132 pro Sekunde) hinaus aus psychologischen Gründen der Eindruck der Rauhigkeit verschwindet. Helmholtz gibt der letzteren Annahme den Vorzug, weil es nach Analogie mit den künstlich herstellbaren resonanzfähigen Systemen unwahrscheinlich ist, daß die Dämpfung mit steigender Tonhöhe kleiner wird.

Die in der Beilage von Helmholtz durchgeführte Hypothese gleich scharfer Abstimmung bekämpft der Verf. und sucht nachzuweisen, daß die Abstimmung mit steigender Tonhöhe schärfer, die Dämpfung also geringer wird. Als Folgerungen, die sich aus dieser neuen Hypothese leicht ableiten lassen, führt er an, daß in tiefen Oktaven weitere Intervalle

als in den hohen noch gut unterscheidbare Schwebungen geben, daß ferner in hohen Lagen die Zonen völliger Verschmelzung zweier dicht beieinanderliegender Töne zu einem Zwischenton mittlerer Höhe enger seien als in tiefen, so daß daselbst zwei miteinander schwebende Töne leichter gesondert wahrgenommen werden können. In der verschiedenen Schärfe der Abstimmung ist auch ein physiologisches Äquivalent dafür zu erblicken, daß tiefe Töne voll und „breit", hohe dagegen schneidend und „spitz" erscheinen. Das von M. Wien geäußerte Bedenken (vgl. Beibl. **31**, S. 591) erledigt sich nach dem Verf. dadurch, daß nicht die *außerhalb* des Ohres gemessene physikalische Intensität in die Rechnung eingesetzt werden muß, sondern die Intensität *innerhalb* am Resonanzapparat, wo das Verhältnis der Intensitäten verschiedener Töne infolge ungleicher Absorption in den Ohrenmedien ein ganz anderes sein kann.

Bezüglich der Kombinationstöne werden einige Einwände von L. Hermann besprochen und zurückgewiesen. Die für sie geltende Differentialgleichung läßt sich auch unter strengeren Annahmen integrieren als es bei Helmholtz geschehen ist. Die zum Zustandekommen der subjektiven Kombinationstöne geforderte unsymmetrische Elastizität braucht nicht im Trommelfell und den Gehörknöchelchen ihren Sitz zu haben, sie kann ebensogut in anderen Teilen des Ohres vorhanden sein. Da objektive Kombinationstöne im Luftraume noch nicht beobachtet sind (vgl. übrigens das folgende Ref.), so bleibt vorläufig zur Erklärung der zweifellos wahrgenommenen Töne dieser Art nur die Helmholtzsche Deutung derselben als subjektive Töne mit den zugehörigen Voraussetzungen und Folgerungen.

Kalähne.

---

22. ***E. Waetzmann.*** ***Objektive Kombinationstöne an der singenden Bogenlampe*** (Physik. ZS. 8, S. 346—347. 1907). — „Erklingen vor dem Mikrophon, welches zu dem Schaltungskreis einer singenden Bogenlampe gehört, gleichzeitig zwei Primärtöne, so gibt der Flammenbogen nicht nur diese beiden Töne wieder, sondern auch einige ihrer Kombinationstöne, besonders stark in der Regel den Differenzton erster Ordnung. Diese Kombinationstöne werden nun durch passend

abgestimmte Resonatoren verstärkt. Damit ist bewiesen, daß sie objektiv sind, d. h. daß in der aus den beiden Primärwellen resultierenden Schwingungsbewegung der Luft ihnen entsprechende Komponenten enthalten sind."

Der Verf. untersucht in der vorliegenden Mitteilung, deren Anfang oben wiedergegeben ist, ob diese objektiven Kombinationstöne bereits in der Telephonmembran, einem *festen Körper*, oder erst im *gasförmigen* Flammenbogen entstehen. Durch Anwendung zweier parallel geschalteter Mikrophonkreise, von denen jeder nur durch *einen* Ton erregt wird, findet er als Entstehungsort den Flammenbogen. Die in der Helmholtzschen Theorie zum Zustandekommen von Kombinationstönen geforderte unsymmetrische Elastizität und große Amplituden darf man wohl in der Gasmasse des Lichtbogens als vorhanden annehmen, so daß die Versuche eine Bestätigung der Theorie bilden. Kalähne.

23. ***H. Bouasse.*** *Bases physiques de la Musique* (Paris 1906, Gauthier-Villars. Sammlung „Scientia" No. 28). — Das Büchlein enthält eine kurzgefaßte, klare Darstellung der physikalischen Grundlagen der Musik im engen Anschluß an die Helmholtzsche Theorie der Tonempfindungen. Nach des Verf.s eigenen Worten soll es geradezu die schwierige und zeitraubende Lektüre des großen Helmholtzschen Werkes vorbereiten und erleichtern, zugleich aber auch seinen Inhalt denjenigen vermitteln, die jenes Buch nicht selbst lesen können. Doch ist es keineswegs etwa nur ein Auszug aus demselben; in manchen Gebieten wandelt der Verf. seine eigenen Wege, insbesondere in den Fragen der musikalischen Ästhetik. Er verficht z. B. sehr energisch und ausführlich die gleichschwebende Stimmung und Tonleiter als die praktisch allein zulässige gegen verschiedene Angriffe, welche neuerdings in Frankreich auch von Physikern zugunsten der natürlichen oder der Pythagoräischen Tonleiter gegen dieselbe erhoben worden sind.

Daß gewisse Schwierigkeiten, welche sich der Helmholtzschen Resonanztheorie des Hörens entgegenstellen und ihre früher unbestrittene Herrschaft ins Wanken gebracht haben, nicht berücksichtigt werden, ist bei dem Zweck des Büchleins,

das keine kritisch-wissenschaftliche Darstellung, sondern ein kurzgefaßter Führer für weitere Kreise sein soll, wohl verständlich. Kalähne.

W. C. Sabine. *Architektur-Akustik. Teil I: Nachhall* (Contrib. from Jefferson Laboratory of Harvard University 1906, IV, No. 1, S. 1—74).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

24. **L. Mamlock.** *Stereochemie. Die Lehre von der räumlichen Anordnung der Atome im Molekül* (8°. VI u. 152 S. m. 58 Fig. i. Text Leipzig, B. G. Teubner, 1907). — Das vorliegende Buch unterscheidet sich von anderen über den gleichen Gegenstand dadurch, daß es nicht ausschließlich für Chemiker, sondern auch für Mathematiker und Physiker bestimmt ist. Dementsprechend hat der Verf. mehr Wert auf eine ausführliche Wiedergabe der allgemeinen Gesetze, als auf die Anführung zahlreicher experimenteller Tatsachen gelegt. Der Verf. hat es verstanden, das schwierige Gebiet klar und anschaulich zu schildern und mit Hilfe zahlreicher guter Figuren verhältnismäßig leicht verständlich zu machen. Diese Tatsache und die sehr reichhaltigen Hinweise auf die Originalliteratur machen das Buch auch für Studierende der Chemie wertvoll. Pos.

25. **K. Arndt.** *Technische Anwendungen der physikalischen Chemie* (304 S. ℳ 7,00. Berlin, Mayer & Müller, 1907). — Zur Kennzeichnung des Inhalts seien die Kapitelüberschriften hierher gesetzt: Bildung von Stickoxyd aus Luft. Generatorgas, Gichtgas, Wassergas. Kontaktschwefelsäure, Ammoniak, Ozon. Reaktionsbeschleuniger. Verdampfen und Verdichten. Schmelzen und Erstarren. Mehrgestaltigkeit im festen Zustande. Lösungen. Legierungen. Lösungen mehrerer Salze. Kolloidale Lösungen. Zersetzungsprodukte. Die Messung höherer Temperaturen.

Der Verf. zeigt nicht ohne Geschick, wie sich die Lehren der physikalischen Chemie bei der Betrachtung der oben angegebenen Prozesse mit Vorteil anwenden lassen. Das Buch wird manchem willkommen sein. M. Le Blanc.

26. **H. Landolt.** *Diskussion über die Atomzerfallhypothese* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 389. 1907). — Der Vortragende weist auf seine Untersuchungen über Gewichtsänderungen bei chemischen Reaktionen hin. Diese Versuche, deren Anzahl mehr als 60 beträgt, ergaben in der größten Mehrzahl der Fälle, und zwar in 80 Proz. derselben, immer Gewichtsänderungen, die meist nur 0,004 bis 0,040 mg ausmachten, und selten über die Wägungsfehler und sonstigen Versuchsfehler hinausgingen. In etwa 15 Fällen waren jedoch die Gewichtsänderungen höher, bis etwa 0,15 mg. Da auffallenderweise diese Änderungen stets negativ ausfielen, so war es naheliegend, zur Erklärung der Gewichtsabnahme anzunehmen, daß durch die chemische Reaktion sich eine Emanation bilde, die durch die Glaswand nach außen gehe. Da diese Deutung wenig glaubwürdig schien, wurden die Versuche fortgesetzt. Es zeigte sich schließlich, daß infolge der Temperaturerhöhung bei der Reaktion sich eine teilweise Ausdehnung des Gefäßes einstellt, die viel langsamer zurückgeht als früher angenommen wurde, und die Ursache jener scheinbaren Gewichtsverminderung war. Das Gesetz der Erhaltung der Materie dürfte nun auch vom experimentellen Standpunkte aus endgültig als zutreffend bewiesen sein. H. Kffn.

27. **Hawksworth Collins.** *Betrachtungen und Deduktionen, welche sich aus den von der internationalen Kommission für die Atomgewichte der Elemente gegebenen Zahlen ergeben und welche zur rationellen Bestimmung der Konstitution und Struktur jedes Elementes führen* (Chem. News **96**, S. 176—177. 1907). — Es werden die auf O = 16 bezogenen Atomgewichte der 28 ersten Elemente, also von Wasserstoff bis zum Nickel auf ganze Zahlen abgerundet und an diesen Zahlen glaubt der Verf. eine Reihe von Regelmäßigkeiten feststellen zu können. Diejenigen Elemente, welche eine gerade Anzahl von Valenzen besitzen, haben auch ein gerades Atom-

gewicht; die ungeradwertigen haben ein ungerades Atomgewicht. Der Stickstoff macht hiervon eine Ausnahme. Alle Atomgewichte sind etwas größer als die abgerundeten Werte, ausgenommen beim Argon, Eisen und Nickel. In neun Beispielen entspricht der Zunahme des abgerundeten Atomgewichts um vier Einheiten eine Zunahme der Valenz um zwei. Insgesamt stellt der Verf. neun derartige Sätze auf und erklärt einige derselben unter Zuhilfenahme der Hypothese des „Protyls", das sich in den Atomen verdichte. H. Kffn.

---

28. ***W. Peters.*** *Zur Valenzfrage. (Vorankündigung)* ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 657—659. 1907). — Aus Vorstellungen über die Abhängigkeit der Affinität von den Bewegungen und den Schwingungen der Atome leitet der Verf. ab, daß die Valenz jener Teil der Affinität eines Atoms sei, den die obwaltenden Umstände (Druck und Temperatur) gegenüber anderen Atomen zur Betätigung gelangen lassen. Der Verf. unterscheidet die Begriffe Valenz, Valenzzahl und Valenzeinheit. Betrachtungen über den Koeffizienten c_p / c_v führen zu dem Satz: Wenn zwei ideale Gase in den Anzahlen ihrer Atome, den Molekularwärmen und den Poissonschen Koeffizienten bei denselben Temperaturen übereinstimmen, so ergeben die hierbei auftretenden Valenzzahlen ihrer Atome die gleiche Summe. Die Prüfung dieses Satzes, der für eine Reihe von Beispielen zutrifft, wird für weitere Gase und Dämpfe in Aussicht gestellt. H. Kffn.

---

29. ***J. L. R. Morgan*** *und* ***H. K. Benson.*** *Bestimmung von Molekulargewichten durch Verteilungsversuche* (J. Amer. chem. soc. **29**, S. 1176—1179. 1907). — Das Verhältnis der Molekulargrößen einer Substanz in zwei unmischbaren Lösungsmitteln läßt sich durch Bestimmung des Teilungsverhältnisses und dessen Abhängigkeit von der Konzentration ermitteln. Für Essigsäure und Äthylalkohol finden die Verf. das Verhältnis der räumlichen Konzentrationen in verschiedenen Lösungsmittelpaaren (Wasser – Äther, geschmolzenes $CaCl_2 . 6 H_2O$–Äther, geschmolzenes $LiNO_3 . 3 H_2O$–Äther) bei 25° nahezu unabhängig von der Konzentration. Die Molekulargewichte sind also in diesen Lösungsmitteln praktisch

gleich, entgegen den Resultaten nach der Gefrierpunktsmethode, die bei den geschmolzenen Salzen für konzentrierte Lösungen keinen Sinn ergeben. Das Molekulargewicht von Alkohol in Benzol variiert zwar auch nach den Verteilungsversuchen in geschmolzenem $CaCl_2 . 6 H_2O$–Benzol und Wasser–Benzol etwas mit der Konzentration, jedoch nicht so stark, wie es die direkten Messungen Beckmanns (ZS. f. phys. Chem. **2**, S. 728. 1888; Beibl. **13**, S. 151—154) nach der Gefrierpunktsmethode ergaben. Wigand.

30. ***F. M. Jaeger.*** *Über Substanzen, welche drei verschiedene flüssige Phasen bilden* (Chem. News **96**, S. 100. 1907). — Verschiedene Ester des Cholesteryls können in drei flüssigen Phasen bestehen, welche in vollkommen stabilem Gleichgewicht mit der festen Phase sind. Von diesen drei flüssigen Phasen sind zwei doppelbrechend und bestehen aus Anhäufungen flüssiger Kristalle, während die dritte stets einfach brechend, aber oft viel klebriger als die beiden andern ist. Ein brillanter Farbenwechsel vollzieht sich bei den Übergangstemperaturen — oder vielmehr einige wenige Grade darunter —, während die beiden flüssigen Schichten sich voneinander trennen. Diese merkwürdige Art von Gleichgewicht wird als prostabiles Gleichgewicht bezeichnet. Einige der fraglichen Ester, z. B. Cholesteryl-Laurinat, können über den Schmelzpunkt erhitzt werden, ohne zu schmelzen. H. Kffn.

Elektrizität und Magnetismus.

31. ***O. U. Vorwiller** und **W. H. Mason.*** *Über die Dielektrizitätskonstante einer Probe von best gereinigtem Selen* (Proc. Roy. Soc. (A.) **79**, S. 175—181, 1907). — Die Bestimmungen der Dielektrizitätskonstante einer Selenplatte wurden auf zwei Methoden durchgeführt: einmal mit dem absoluten Elektrometer unter Benutzung langsamer elektrischer Schwingungen mit einer Frequenz von 50 in der Sekunde; ferner mit einer Resonanzmethode, bei der die Frequenz der elek-

trischen Schwingungen 24 000 000 in der Sekunde war. Beide Methoden ergaben fast die gleichen Resultate, nämlich den Wert 6,13 bezw. 6,14. W. Sch.

---

32. **K. Marbe.** *Über elektrisch erzeugte Flammenbewegungen* (Physik. ZS. 8, S. 415—416. 1907). — Bringt man eine nicht zu straffe Flamme, etwa eine Acetylenflamme, zwischen die auf 5 mm genäherten Pole einer elektrischen Leitung und legt plötzlich eine Spannung mittlerer Größe (100 Volt) an, so macht die Flamme einen Ruck nach dem negativen Pol hin unter gleichzeitiger Formänderung. Die Pole können dabei auch in die Flamme eintauchen. Bei Wechselstrom erhält man nur die Formänderungen (Verbreiterung) der Flamme. Diese Erscheinung, die in ähnlicher Form schon bei Versuchen über die Elektrizitätsleitung der Flamme beobachtet worden ist, untersucht der Verf. nach seiner Methode der Rußbilder (vgl. Beibl. 30, S. 1118) und knüpft daran Hinweise auf die praktische Verwertung zur Frequenzmessung von Wechselströmen etc. Kalähne.

---

33. **T. Argyropoulos.** *Über einen sprechenden Kondensator* (C. R. **144**, S. 971. 1907). — „Tönende Kondensatoren," d. h. Kondensatoren, die infolge der periodischen Volumänderungen des Dielektrikums bei schnell wechselnden Ladungen tönen, sind von Wright, Varley, Pollard und Garnier, Dolbear u. a. studiert und zur Konstruktion von Telephonen benutzt worden. Der ladende Wechselstrom wird dabei von der Sekundärspule eines Transformators geliefert, in dessen Primärkreis sich das Mikrophon befindet. Die Lautstärke ist jedoch gering. Der Verf. hat nun die Anordnung dadurch verbessert, daß er in den Sekundärkreis eine größere konstante elektromotorische Kraft in Serie mit dem Kondensator schaltet, und hat damit ein lautsprechendes Telephon erhalten, das bei 200 Volt sehr laut, bei 110 Volt noch deutlich, obwohl viel schwächer tönt. Kalähne.

---

34. **M. Deprez.** *Theorie des sprechenden Kondensators von Argyropoulos* (C. R. **144**, S. 1012—1014. 1907). — Die

Anziehungskraft zwischen den geladenen Kondensatorbelegungen, welche das Dielektrikum komprimiert, ist

$$F = F_1 E^2,$$

d. h. proportional dem Quadrat der Spannung. Ändert sich diese um ΔE, so ändert sich die Kraft um

$$\Delta F = 2 F_1 E \Delta E.$$

F_1 ist eine von der Form des Kondensators etc. abhängige Konstante; ΔE ist die elektromotorische Kraft des Wechselstromes, E die viel größere der eingeschalteten Batterie. Die Volumänderung des Dielektrikums ist der komprimierenden Kraft, und daher dieser konstanten elektromotorischen Kraft, proportional; sie kann also durch Erhöhung derselben beliebig gesteigert werden.

[Dasselbe Prinzip der Lautverstärkung ist bereits bei den tönenden Widerständen benutzt worden, bei denen die Volumänderung infolge Erwärmung dem Quadrat der Stromstärke proportional ist und durch einen konstanten Hilfsstrom beliebig vergrößert werden kann (vgl. unten, Nr. 37). Anm. d. Ref.]

Kalähne.

35. ***H. Abraham.*** *Empfindlichkeit des elektrostatischen Telephons* (C. R. 144, S. 1154. 1907). — Durch die Mitteilungen von Argyropoulos und Deprez über den sprechenden Kondensator (vgl. die vorstehenden Referate) veranlaßt, berichtet der Verf. über frühere Versuche, die er mit dem elektrostatischen Telephon angestellt hat, um seine Empfindlichkeit festzustellen. Dasselbe bestand, wie das Dolbearsche, aus zwei dünnen isolierten Metallplatten, von denen die eine konstant auf etwa 1000 Volt geladen ist, während die andere Platte dieses Kondensators von dem Wechselstrom der Telephonleitung geladen wird. Bei dieser Anordnung begann für eine Frequenz von 500 Perioden der Ton erst hörbar zu werden, wenn die Spannung des Wechselstroms etwa 3000 Volt betrug. In Anbetracht der Kapazitätsverhältnisse der Linie und des Kondensators bleibt daher, selbst wenn man die Linienspannung durch Transformation steigert, die Empfindlichkeit weit hinter der des elektromagnetischen Telephons zurück. Kalähne.

36. ***P. Sève.*** *Zum sprechenden Kondensator* (C. R. 144, S. 1211. 1907). — Der Verf. macht auf die nicht neue Tatsache aufmerksam, daß die Schwingungen eines von Wechselstrom durchflossenen Kondensators im allgemeinen mit der doppelten Frequenz des Stromes erfolgen, weil die anziehenden Kräfte zwischen den Platten dem Quadrat der Spannung proportional sind. Ist ω die Stromfrequenz, so sind dieselben also proportional $\sin^2 \omega t$ oder $1 - \cos 2 \omega t$. Erst durch den Kunstgriff der Hinzufügung einer konstanten hohen Spannung erhält man Isochronismus, und damit einen zur Telephonie brauchbaren sprechenden Kondensator. (Vgl. die vorhergehenden Referate.)

Kalähne.

37. ***F. Weinberg.*** *Thermophonie und ihre Anwendung im Gebiete stetiger elektrischer Schwingungen* (Elektrot. ZS. 28, S. 944—945. 1907). — Verf. bespricht kurz die Eigenschaft von erhitzten Drähten, beim Durchgang eines Wechselstromes und überlagerten Gleichstromes durch die abwechselnde Wärmeerzeugung zu einer Tonerregung Veranlassung zu geben. Wird parallel zu einer glühenden Metallspirale oder besser zu einem glühenden Thoriumstab ein Schwingungskreis gelegt, so verhält sich der glühende Stab genau so wie die heiße Luft zwischen den Kratern des Duddelschen Lichtbogens, und es gehen durch den Stab elektrische Schwingungen, welche über die Grenze der Hörbarkeit hinausgehen, sobald der Thoriumstab in eine Wasserstoffatmosphäre gebracht wird. B. Str.

---

38. ***A. Schortan.*** *Ein neues Drehspulengalvanometer für Gleichstrom* (Elektrot. ZS. 28, S. 971—972. 1907). — Bei dem Instrument wird der eine Pol des Magneten durch ein geschlossenes zylindrisches Gehäuse gebildet, während der andere Pol als eiserner Zylinder sich zentrisch im Gehäuse befindet. In dem Raum zwischen den beiden Magnetpolen ist eine Doppelspule drehbar angeordnet, welche aus zwei nebeneinander befindlichen Rahmen besteht. Durch Hintereinanderschalten der beiden Wickelungshälften wird das Drehmoment und mithin die Empfindlichkeit vergrößert. Da ferner die Stärke des magnetischen Feldes in allen Stellungen der Doppelspule dieselbe ist, sind auch die Ausschläge proportional dem in der Spule fließenden Strome. B. Str.

39. ***H. Abraham** und **Deveaux-Charbonnel.*** *Apparat zur Untersuchung von Telephonströmen* (C. R. 144, S. 1209—1211. 1907). — Schickt man durch den Elektromagneten des von H. Abraham konstruierten Drehspulengalvanometers für Wechselströme (Beibl. 31, S. 215. 1907) den Strom J und durch die bewegliche Spule den Strom i, so ist der Ausschlag proportional

$$J i \cos \varphi,$$

wenn φ die Phasendifferenz beider Ströme ist. Ändert man darauf die Phasendifferenz um 90^0, so wird der Ausschlag proportional

$$J i \sin \varphi,$$

wenn alles andere konstant gelassen wird. Aus beiden Beobachtungen ergibt sich φ. Die Phasenverschiebung um 90^0 wird dadurch erreicht, daß der eine Stromkreis mehrere Male um den Elektromagneten des Galvanometers geführt ist, während der andere von einem induktionslosen Widerstand abgezweigt wird. B. Str.

---

40. ***G. Zemplén.*** *Über die Beobachtung von Wechselströmen mit Saiteninstrumenten* (Physik. ZS. 8, S. 438—439. 1907; Electrician 59, S. 834—835. 1907). — Das Saitengalvanometer von Einthoven eignet sich sehr zur Beobachtung von schwachen Wechselströmen. Stellt man zur Sichtbarmachung der Saite die Lichtquelle etwas seitwärts der Achse des Ablesemikroskops, so erscheint die schwingende Saite als helles Band im dunkleren Gesichtsfelde. Die Amplituden sind den Stromstärken proportional. Besonders ist das Instrument für Wechselströme als Nullinstrument geeignet.

Auch das Saitengalvanometer von Wertheim-Salomonson (Physik. ZS. 8, S. 195. 1907), bei welchem das Magnetfeld durch zwei auf beiden Seiten der Saite ausgespannte dickere stromdurchflossene Drähte erzeugt wird, kann für die Messung von Wechselströmen verwendet werden. Bei der Messung von stärkeren Wechselströmen leitet man durch die Saite einen konstanten Gleichstrom, während man den zu messenden Wechselstrom durch die Felddrähte führt. B. Str.

41. **De Forest-Palmer.** *Eine Brücke für Selbstinduktion und Kapazität* (Phys. Rev. 23, S. 55—63. 1906). — In der Wheatstoneschen Brücke kann mit Hilfe zweier schon bekannter Schaltungen eine Selbstinduktion mit einer anderen und mit einer Kapazität verglichen werden. Auf Grund dieser beiden Schaltungen hat der Verf. einen Apparat zusammengesetzt, der es ermöglicht, Selbstinduktionen und Kapazitäten bequem und sehr genau zu vergleichen. In bezug auf nähere Einzelheiten der Konstruktion muß auf das Original verwiesen werden. B. Str.

42. **L. Kann.** *Ein Apparat zur Demonstration der Impedanz* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 247. 1907). — Von den beiden Drähten, die in den Kugeln endigen, zwischen denen sich die Funkenstrecke befindet, die mit einem durch Induktorium, Leidnerflasche und Hilfsfunkenstrecke erzeugten hochfrequenten Wechselstrom beschickt wird, gehen zwei (ca. 5 mm starke) gleichlange Kupferdrähte vertikal nach oben. Am oberen Ende ist beiderseits durch ein Scharnier ein Uförmiger Drahtbügel drehbar angebracht, dessen vertikale Seiten einen nur wenig geringeren Abstand voneinander haben als die beiden ersteren Drähte. In der Stellung ∩ umschließen sie mit den ersteren Drähten und der Funkenstrecke eine große rechteckige Fläche; die Impedanz ist dann so groß, daß der Wechselstrom sich über die Funkenstrecke entladet. Klappt man den Bügel herunter (U), so ist die Fläche zwischen den ersteren Stäben und dem Bügel und damit die Impedanz sehr klein und der Wechselstrom geht durch die Drähte und nicht über die Funkenstrecke. A. D.

43. **L. Kann.** *Demonstration der Dämpfung der Bewegung eines offenen und eines geschlossenen Leiters im Magnetfeld* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 247—248. 1907). — Ein rechteckig gebogener Draht, dessen Enden in der Mitte der unteren wagerechten Rechteckseite federnd zusammenstoßen (so daß der ganze Draht eine in sich geschlossene leitende Bahn bildet) wird an einem Faden, der in der Mitte der oberen wagerechten Seite befestigt ist, aufgehängt. Wird der stark tordierte Draht freigelassen, so rotiert das zwischen

die Pole eines kräftigen Elektromagneten gebrachte Drahtrechteck langsam, wenn der Elektromagnet erregt ist, schnell, wenn der Strom unterbrochen wird. Unterbricht man aber den Kontakt der beiden Drahtenden etwa durch ein dazwischen geklemmtes Stückchen Papier, so daß in dem Drahtbügel kein Strom zustande kommen kann, so tritt auch im starken Magnetfeld keine Verminderung der schnellen Drehung ein, da jetzt keine Dämpfung zustande kommen kann. A. D.

44. **W. Eickhoff.** *Über Messung des Funkenwiderstandes in Kondensatorkreisen* (Physik. ZS. 8, S. 494—496. 1907). — Funkenwiderstände sind bisher nach zwei Methoden bestimmt worden: 1. durch Dämpfungsmessungen des primären Schwingungskreises (Drude, Rempp); 2. durch eine Substitutionsmethode (Slaby, Simons). Die nach den beiden Methoden ausgeführten Messungen führen zu ganz verschiedenen Ergebnissen. Der Grund der Verschiedenheit ist ein prinzipieller. Bei der ersten Methode befindet sich die Funkenstrecke F allein im Kondensatorkreis, bestimmt also Spannungs- und Stromamplitude. Variiert man die Funkenlänge, so variiert man dadurch auch die Spannungs- und Stromamplitude, und man erhält unmittelbar den wirksamen Wert des Gesamtwiderstandes. Bei der Substitutionsmethode trifft das nicht zu. Hier befindet sich im Schwingungskreis außer der zu messenden Funkenstrecke F noch eine zweite F_1, durch deren Länge die Spannungs- und Stromamplitude bestimmt sind. Variiert man F, so bleibt die Strom- und Spannungsamplitude ungeändert. Der Widerstand des Funkens F ist durchaus nicht durch die Länge dieser Funkenstrecke allein bedingt, sondern hängt im hohen Maße von der Funkenstrecke F_1 ab. Er ist um so kleiner, je größer F_1 und damit die Stromamplitude ist. Man erhält mithin ganz verschiedene Werte von F je nach der Länge von F_1. B. Str.

45. **W. Eickhoff.** *Über Messungen an unterteilten Funkenstrecken* (Physik. ZS. 8, S. 497—498. 1907). — In Schwingungskreisen untersucht der Verf. nach der Resonanzmethode die Abhängigkeit der Funkendämpfung von der Funkenlänge bei einer einfachen und bei mehreren in Reihe

geschalteten Funkenstrecken. Die Gesamtspannung der unterteilten Funkenstrecken wurde durch eine parallel geschaltete Einfachfunkenstrecke festgestellt. Die einfache Funkenstrecke zeigt sich bis zu Schlagweiten von 4,5 cm den unterteilten Funkenstrecken überlegen; bei noch größeren Schlagweiten scheint die Mehrfachfunkenstrecke für kleine Kapazitäten günstiger zu sein. B. Str.

46. ***H. v. Traubenberg** und **W. Hahnemann**. Untersuchungen der Dämpfung von Funkenstrecken in Schwingungskreisen der Hochfrequenztechnik* (Physik. ZS. 8, S. 498—505. 1907). — Die nach der Resonanzmethode bestimmten Dämpfungen verschiedener Funkenstrecken ergeben, daß die Dämpfung mit wachsender Funkenlänge erst mehr, dann immer weniger abnimmt und sich einem gewissen Mindestwert nähert. Bei größeren Schlagweiten kommt außer der Funkendämpfung noch die Dämpfung durch das Sprühen der Flaschen in Betracht und ist bei den Messungen zu berücksichtigen. Mehrfach unterteilte Funkenstrecken bei gleicher Gesamtspannung mit einer einfachen Funkenstrecke ergeben stets größere Dämpfungen. Die Funkendämpfung ist annähernd unabhängig von der Wellenlänge und der Stromstärke. B. Str.

47. ***J. A. Fleming**. Einige Beobachtungen am Poulsenschen Lichtbogen, als ein Mittel, ungedämpfte elektrische Schwingungen zu erhalten* (Phil. Mag. **14**, S. 254—265. 1907; Electrician **59**, S. 914—916. 1907). — Um mit dem Poulsenschen Lichtbogen möglichst regelmäßige ungedämpfte Schwingungen zu erhalten, sind verschiedene Einzelheiten bei der Lampe genau zu beachten. Nach den Untersuchungen des Verf. sind die Schwingungen am regelmäßigsten, wenn, wie es schon Poulsen getan hat, die Kohleelektrode des Lichtbogens in langsame Rotation versetzt wird. Gute Resultate erzielt man, wenn man den Bogen statt in einer Wasserstoffatmosphäre in Leuchtgas brennen läßt. Die schnellen, ungedämpften Schwingungen kann man in derselben Weise wie die gedämpften nachweisen. Bringt man in die Nähe des Schwingungskreises eine Spule mit mehreren Windungen, an deren Enden eine Glühlampe befestigt ist, so leuchtet bei ge-

eigneter Stellung die Lampe auf. Eine Seibtsche Spule, welche in Resonanz mit dem Schwingungskreis ist, zeigt an ihren Enden Büschelentladungen, welche Wärme erzeugen und z. B. Papier in Brand setzen. B. Str.

48. **S. Eisenstein.** *Versuche mit ungedämpften Schwingungen* (Elektrot. ZS. 28, S. 830—833. 1907). — Beim Duddelschen Lichtbogen verwandte der Verf. neben dem magnetischen Gebläse auch ein Luftgebläse, dessen Düse sich koaxial um die untere negative Elektrode befand, so daß das Abblasen gegen die positive Kohle hin erfolgte, und diese somit an der Brennfläche gekühlt wurde. Der Lichtbogen selbst brannte in einem Raum, in welchem der Druck des den Bogen umgebenden Gases bis zu 50 Atmosphären gebracht werden konnte. Dadurch war eine größere Betriebsspannung möglich. Sie betrug bei 50 Atm. 600 Volt, wobei die Bogenlänge sich nur auf Bruchteile eines Millimeters belief. B. Str.

---

49. **R. Jahoda.** *Über eine Beobachtung an Metallglühfäden elektrischer Glühlampen* (Elektrot. ZS. 28, S. 846. 1907; Electrician 60, S. 215. 1907). — Der Verf. findet, daß Metallfäden von Glühlampen nicht homogen, sondern Hohlzylinder mit gut ausgebildetem Hohlkanal sind. Zur Erklärung nimmt der Verf. an, daß die Fäden, welche aus einer plastischen Masse hergestellt werden, zuerst an der Oberfläche erhärten, und die später festwerdenden inneren Schichten sich dicht um die äußere Hülle anlegen und auf diese Weise in der Mitte einen Hohlraum hinterlassen. B. Str.

E. Lecher. *Mechanische oder elektrische Naturauffassung? Mit einer Darstellung der modernen Elektronentheorie* (Vortr. im Wissensch. Verein in Berlin am 30. Okt. 1907; Himmel u. Erde 20, S. 145—174. 1908).

J. L. Hoorweg. *Über die elektrische Erregung durch Wechselströme* (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiologie 119, S. 404—416. 1907).

P. Spies. *Ein Versuch betr. Tonübertragung mittels elektrischer Wellen* (Vortr. d. Vers. D. Naturf. Dresden 1907; Physik. ZS. 8, S. 766. 1907; Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 482. 1907).

Radioaktivität.

50. ***H. Greinacher.*** *Radium (Radioaktivität, Ionen, Elektronen)* (60 S., M. 1,00. Leipzig, Veit & Comp. 1907). — Abdruck dreier gemeinverständlicher Aufsätze, die in Tagesblättern, bezw. Wochenschriften erschienen sind. W. Sch.

---

51. ***G. A. Blanc.*** *Eine einfache Methode, die hauptsächlichen Versuche der Radioaktivität in der Schule vorzuführen* (N. Cim. (5) 14, S. 73—77. 1907). — Der Verf. zeigt durch die vorliegende Mitteilung, wie es möglich sei, in leichter Weise die Haupterscheinungen der Radioaktivität auch in den Mittelschulen vorzuzeigen. Als radioaktive Substanz dient das Thorhydrat, welches aus dem relativ billigeren Thornitrat darstellbar ist. Der Apparat besteht aus einem metallischen viereckigen Kasten, dessen obere Wand ein Aluminiumblattelektroskop trägt, das von außen her geladen wird und eine geringe Kapazität besitzt. Die Aktivität der radioaktiven Substanz, welche in den Kastens gelegt wird, äußert sich durch die Entladung des Elektroskopes. Mit Hilfe dieser Vorrichtung kann man die fortwährende Entwickelung eines radioaktiven Gases (Emanation) aus dem Thorium, das Zustandekommen der induzierten Radioaktivität, sowie die verschiedenartigen Strahlungen, aus welchen die Radioaktion besteht, demonstrieren.

A. Chilesotti.

---

52. ***G. A. Schott.*** *Bemerkung über die Erklärung der Radioaktivität von Radium* (Phil. Mag. (6) 14, S. 210—212. 1907). — Aus Lord Kelvins letzter Atomtheorie würde folgen, daß bei einer „Explosion" des Atoms die β-Partikel eine weit größere Energiemenge enthalten müßten, als die α-Partikel (vgl. Beibl. 31, S. 747). Zum gleichen Resultat würde jede Atomtheorie führen, bei der die positive Elektrizität im Atom ruhend gedacht wird, die negative in Ruhe oder in Bewegung. Rutherfords Versuche zeigen nun, daß der größte Teil der Wärmeentwickelung beim Zerfall von Radium von den α-Partikeln geliefert wird. Der Verf. meint, bei der Annahme, daß die Rutherfordschen Resultate richtig seien, ergebe sich die

Notwendigkeit, ein Atommodell zu konstruieren, in dem positive *und* negative Ladung in schneller Bewegung umeinander begriffen seien, weil nur in diesem Falle die Energie der α-Partikel die der β-Partikel übertreffen könne. Harms.

---

53. ***J. Soddy** und **Th. D. Mackenzie**. Die Verwandtschaft zwischen Uran und Radium* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 272—295. 1907). — Die Resultate der über Jahre reichenden Versuche werden von den Verf. folgendermaßen zusammengefaßt:

„1. In 550 g Uran (Element) in der Form von Urannitrat, die durch Extraktion mit Äther gereinigt waren und anfänglich $2{,}3 \times 10^{-11}$ g Radium enthielten, konnte innerhalb 600 Tagen ein Zuwachs des Radiumgehalts um mehr als 10^{-11} g nicht nachgewiesen werden.

2. In einem anderen Experimente mit 481 g Uran, die anfänglich nur $1{,}3 \times 10^{-11}$ g Radium enthielten, war der Zuwachs der Radiummenge innerhalb 200 Tagen nicht größer als 5×10^{-12} g. Dieses und das vorhergehende Experiment beweisen, daß die Menge des erzeugten Radiums ungefähr zehntausend mal kleiner ist, als die (nach Rutherfords Angaben berechnete) Menge des zerfallenden Urans.

3. In 278 g Uran, das auf dieselbe Weise gereinigt war, konnte kein nennenswertes Anwachsen des Aktiniumgehalts im Laufe von 300 Tagen festgestellt werden.

4. Die Restaktivität des Aktiniums ist nicht mit Radium identisch; auch bildete sich daraus kein Radium, obwohl die Aktivität allmählich bis zu einem geringen Bruchteil ihres Anfangswertes herabsank.

5. Ein Experiment, um ein mögliches gasförmiges Zwischenglied zwischen Uran und Radium zu finden, hatte keinen Erfolg.

6. Die bei der Reinigung des Urans mit Äther gewonnenen Rückstände wurden so gut wie vollständig von Radium durch Bariumsulfatfällung befreit und eingesiegelt für künftige Beobachtungen aufbewahrt.“ W. Sch.

54. ***B. B. Boltwood**. Über den Ursprung des Radiums* (Nat. **76**, S. 544 u. 588. 1907; Le Radium **4**, S. 357. 1907). — In diesen beiden an „Nature“ gerichteten Briefen berichtet der

Verf. von der Entdeckung eines bisher unbekannten Radioelements, das in seinen chemischen Eigenschaften viel Ähnlichkeit mit Thorium zeigt und von diesem noch nicht völlig getrennt werden konnte. Die neue Substanz sendet α-Strahlen mit einem Ionisierungsbereich in Luft von etwas weniger als 3 cm und leicht absorbierbare β-Strahlen aus. Da in den untersuchten Lösungen ein Anwachsen des Radiumgehaltes konstatiert werden konnte, haben wir hier höchstwahrscheinlich das schon lange gesuchte Zwischenprodukt zwischen Uran und Radium vor uns. Verf. schlägt für das neue Element den Namen „*Ionium*" vor. W. Sch.

55. ***N. R. Campbell.*** *Nomenklatur in der Radioaktivität* (Nat. **76**, S. 638. 1907). — Verf. kann sich aus verschiedenen Gründen mit dem von Boltwood für das neue Radioelement vorgeschlagenen Namen „Ionium" (vgl. letztes Referat) nicht einverstanden erklären. Er hält „Uranium A" für eine bessere Bezeichnung. W. Sch.

56. ***E. Rutherford.*** *Über den Ursprung des Radiums* (Nat. **76**, S. 661. 1907). — Zur Ergänzung früherer Versuche (Beibl. **31**, S. 755) wird zunächst mitgeteilt, daß es im Verlauf von 240 Tagen nicht möglich war, in einer von der wahrscheinlichen Muttersubstanz des Radiums befreiten Aktiniumlösung ein Wachsen des Radiumgehaltes festzustellen. — Dann ergreift der Begründer der Zerfallstheorie das Wort zur Frage über die Benennung des neuen Elements (vgl. die beiden letzten Referate). Er hält weder die Bezeichnung „Ionium" noch „Uranium A" für gut und sagt, daß er an den Namen „Paradium" oder „Proradium" gedacht habe. W. Sch.

57. ***G. Rümelin.*** *Über die Periode der Radiumemanation* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 550—553. 1907; Physik. ZS. **8**, S. 803—805. 1907). — Emanationshaltige Luft wurde in zwei kommunizierende Gefäße eingeschmolzen und einige Zeit sich selbst überlassen. Dann wurde der Emanationsgehalt des einen Gefäßes in einem Emanationselektroskop und ca. 10 Tage später der des zweiten ungefähr zehnmal größeren Gefäßes im selben Elektroskop bestimmt. Als Mittel aus mehreren Ex-

perimenten ergab sich der Wert von 3,75 Tagen für die Halbwertszeit der Radiumemanation. W. Sch.

---

58. ***A. Debierne.*** *Über den Diffusionskoeffizient der Aktiniumemanation in Luft* (Le Radium 4, S. 213—218. 1907). — Angewandt wurde die von Rutherford (Radioactivity 2. ed., S. 276. 1905) angegebene Methode. Es wurde also ein Aktiniumpräparat auf den Boden eines zylindrischen Gefäßes gebracht und die Abnahme des Emanationsgehaltes mit der Entfernung vom Präparat aus der induzierenden Wirkung der Emanation auf zwei in den Zylinder gebrachte Metallstreifen bestimmt. Aus der Verteilung der Zerfallsprodukte auf den Metallstreifen und der bekannten Halbwertszeit der Emanation ließ sich der Diffusionskoeffizient und daraus das Atomgewicht der Emanation zu 70 berechnen. Dieser Wert ist viel kleiner, als der aus der Zerfallstheorie theoretisch abgeleitete Wert. W. Sch.

---

59. ***L. Kolowrat.*** *Über die Abgabe von Emanation durch die Radiumsalze bei verschiedenen Temperaturen* (Le Radium 4, S. 317—322. 1907; C. R. 145, S. 425—429. 1907). — Die von Radiumbariumchlorid nach außen abgegebene Emanationsmenge ist in ziemlich komplizierter Weise von der Temperatur des Salzes abhängig. Es zeigte sich, daß die Emanationsabgabe von 0—400° sehr gering ist, daß sie bis zu ca. 800° mit wachsender Temperatur rasch ansteigt, dann bis zu ca. 900° wieder abfällt, bei noch höheren Temperaturen wieder ansteigt und bei 1000°, dem Schmelzpunkt des benutzten Salzes, ihren möglichen Maximalwert erreicht. Dieser Maximalwert ist für das gelöste und flüssige Salz der gleiche. — Die Emanationsabgabe ist lediglich von der Temperatur und nicht von dem früheren Zustand des Salzes abhängig. — Versuche mit Radiumbariumfluorid ergaben ähnliche Resultate. W. Sch.

---

60. ***W. Ramsay.*** *Radiumemanation* (Nat. 76, S. 268. 1907; Chem. News 96, S. 95. 1907; Phys. ZS. 8, S. 521. 1907). — Wenn Radiumemanation im Kontakt mit Wasser ist, so besteht das bei der Umwandlung gebildete inaktive Gas hauptsächlich aus Neon; nur eine Spur Helium konnte nachgewiesen werden. Nimmt man eine gesättigte Lösung von Kupfersulfat

an Stelle des Wassers, so wird kein Helium, sondern Argon erzeugt. Nach Fällung des Kupfers aus der Lösung konnten im Rückstand Natrium, Calcium und Lithium spektralanalytisch nachgewiesen werden. W. Sch.

61. ***A. Th. Cameron und W. Ramsay.*** *Die chemische Wirkung von Radiumemanation. Teil II. Wirkung auf Lösungen, die Kupfer und Blei enthalten, und auf Wasser* (J. chem. Soc. **91** u. **92**, S. 1593—1606. 1907; Le Radium **4**, No. 11. 1907; Chem. News **96**, S. 243. 1907; N. Cim. **14**, S. 520—536. 1907). — Ausführliche Beschreibung der Versuche, von denen die vorstehend referierte vorläufige Mitteilung handelt. — Es wird genau angegeben, unter welchen Vorsichtsmaßregeln der Versuch selbst und die chemischen Analysen der Rückstände durchgeführt sind. Gleichzeitig gemachte Kontrollversuche lassen es als möglich erscheinen, daß Natrium und Calcium aus den benutzten Glasgefäßen stammen. Dagegen konnte die rote Lithiumlinie nur bei den eigentlichen Versuchen mit Kupferlösungen gefunden werden; es ist kein Anhaltspunkt dafür vorhanden, daß das Lithium aus dem Glas oder den Reagentien stammt. — Die Verf. machen am Schluß ihrer Mitteilung einen Versuch zur theoretischen Deutung ihrer Experimente. Doch halten sie bis zur Aufstellung einer eigentlichen Theorie eine gründliche weitere Durchführung des neu erschlossenen Gebietes für erforderlich. W. Sch.

---

62. ***W. Makower und S. Russ.*** *Einfluß hoher Temperaturen auf die Radiumemanation und deren Zerfallsprodukte* (Le Radium **4**, S. 235—239. 1907; Proc. Roy. Soc. (A) **79**, S. 158—166. 1907). — Die Halbwertszeit der Radiumemanation, die in ein Quarzröhrchen eingeschlossen war, konnte durch Erhitzen auf 1100° nicht geändert werden. Dagegen wurde kurze Zeit nach der Erhitzung die Aktivität um ca. 6 Proz. kleiner gefunden. Eine Untersuchung der Abklingungskurven ergab, daß beim Erhitzen die Zerfallskonstante von Radium *B* oder Radium *C* eine Änderung erleidet. — Diese Resultate stehen in Widerspruch mit denen Bronsons (Beibl. **31**, 483), der eine Aktivitätsänderung eines Radiumpräparates während des Erhitzens nicht hatte feststellen können. W. Sch.

---

63. ***A. S. Eve* und *D. McIntosh*.** *Die Radiummenge in den typischen Gesteinen aus der unmittelbaren Nachbarschaft von Montreal* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 231—237. 1907). — Für den Radiumgehalt der acht untersuchten Gesteine wurde im Durchschnitte ein Wert gefunden, der mit dem von Strutt (Beibl. **30**, S. 984) erhaltenen Durchschnittswert fast übereinstimmt.
W. Sch.

64 u. 65. ***A. Schuster*.** *Einfluß von Druck auf die Radiumstrahlung.* — ***A. S. Eve* u. *F. D. Adams*.** *Einfluß von Druck auf die Radiumstrahlung* (Nat. **76**, S. 269. 1907). — Es zeigte sich, daß durch einen Druck von ca. 2000 Atmosphären die γ-Strahlung eines Radiumpräparates nicht merklich beeinflußt wurde. W. Sch.

66. ***J. Joly*.** *Pleochroitische Halos* (Nat. **76**, S. 589. 1907). — In dieser kurzen Mitteilung wird die Beobachtung Mügges (Beibl. **32**, S. 127) bestätigt, daß es möglich ist, durch Strahlen radioaktiver Substanzen künstlich pleochroitische Höfe zu erzeugen. W. Sch.

67. ***W. H. Bragg* und *W. T. Cooke*.** *Über die Ionisierungskurve im Methan* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 425—427. 1907). — Wenn man Druck und Temperatur von Luft so reguliert, daß der Ionisierungsbereich der α-Partikel vom Radium (Ra) in Luft gerade so groß ist, wie im Methan, so zeigt sich, daß die Ionisierungsbereiche der drei übrigen α-Partikel (Em, RaA, RaC) in den beiden Gasen nicht völlig übereinstimmen. Es ist das ein Beweis dafür, daß die Bremswirkung (stopping power) des Methans im Vergleich zu Luft etwas mit abnehmender Geschwindigkeit der Teilchen zunimmt.
W. Sch.

68. ***W. H. Bragg*.** *Über die Eigenschaften und die Natur der verschiedenen elektrischen Strahlungen* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 429—449. 1907). — An Hand des vorliegenden experimentellen Materials hat sich Verf. folgende Ansichten über die elektrischen Strahlungen gebildet:

Eine Ionisation durch Kathoden-, Röntgen-, α-, β- und γ-Strahlen geht so vor sich, daß langsam bewegte Elektronen von den Atomen des Gases oder den Gefäßwänden los-

geschleudert werden. Die Geschwindigkeit dieser Teilchen (δ-Strahlen) scheint unabhängig von der Art und Weise dieser Entstehung zu sein. Es mag deshalb nicht unmöglich sein, daß den verschiedenen Strahlenarten bei der Erzeugung von Ionen nur eine auslösende Wirkung zukommt. — In manchen Fällen gibt es eine „zerstreute Primärstrahlung“. Dagegen kommt, außer bei der Entstehung von X-(γ-)Strahlen aus bewegten Elektronen, niemals eine Sekundärstrahlung mit größerer Geschwindigkeit vor als sie die δ-Strahlen besitzen.

Die Absorption der α-Strahlen durch Materie kommt dadurch zustande, daß die Teilchen beim Durchgang durch ein Atom jedesmal einen bestimmten Geschwindigkeitsverlust erleiden. Bei den β-Strahlen ist das experimentell gefundene Exponentialgesetz für die Absorption durch Materie äußerst schwierig zu erklären. Die Absorption der γ- und X-Strahlen scheint nach den bisher vorliegenden Experimenten nach einem reinen Exponentialgesetz vor sich zu gehen. Die δ-Strahlen werden unmittelbar nach ihrer Entstehung von den Molekülen absorbiert.

Weiterhin spricht der Verf. von der Möglichkeit des Vorkommens von Strahlen, die aus neutralen Teilchen bestehen. Er macht dann den Versuch, diese hypothetischen Strahlen mit den X- und γ-Strahlen zu identifizieren und glaubt, daß sich durch diese Annahme manche Eigenschaften der X- und γ-Strahlen besser erklären lassen, als durch die bisher gebräuchliche Ätherimpulstheorie. W. Sch.

---

69. ***Ch. G. Barkla.*** *Über die Natur der X-Strahlen* (Nat. **76**, S. 661. 1907). — Verf. wendet sich gegen die Auffassung Braggs (vgl. vorstehendes Referat), daß Röntgenstrahlen aus neutralen Teilchen bestehen. Er berechnet die von der Röntgenstrahlung erzeugte Sekundärstrahlung in ihrer Abhängigkeit von der Richtung der primären Strahlen, unter der Annahme, daß Röntgenstrahlen entweder Ätherimpulse oder neutrale Teilchen sind. Er findet, daß die experimentellen Ergebnisse sich besser mit den theoretischen Überlegungen in Übereinstimmung bringen lassen, wenn man an der Ätherimpulstheorie festhält. W. Sch.

---

70. ***N. R. Campbell.*** *Über die β-Strahlen des Kaliums* (Cambridge Proc. **14**, S. 211—216. 1907). — Bei 8-wöchentlicher Exposition konnte eine Beeinflussung der photographischen Platte durch die Kaliumstrahlen nachgewiesen werden. — Durch elektrische Ablenkungsversuche glaubt der Verf. feststellen zu können, daß die Kaliumstrahlen tatsächlich β-Strahlen mit etwas geringerer Geschwindigkeit als Uranstrahlen sind. Die beobachteten Effekte sind freilich äußerst klein; so beträgt die Wirkung der Kaliumstrahlen bei einem der mitgeteilten Versuche im Maximalfall nur 6,25 Proz. der natürlichen Ionisation. W. Sch.

H. Greinacher. *Über die Klassifizierung der neueren Strahlen* (Habilitationsvortrag Zürich; Naturw. Rundsch. 23, S. 17—19, 29—31. 1908).

Kosmische Physik.

71. ***J. Hartmann.*** *Über die Erklärung astrophysikalischer Beobachtungen durch anomale Dispersion* (Astr. Nachr. 175, S. 341—368. 1907). — Die mit reichem Literaturverzeichnisse ausgestattete Arbeit stellt sich zur Aufgabe, die namentlich von W. H. Julius und H. Ebert ausgegangenen Versuche, verschiedene astrophysikalische, speziell astrospektrograpische Erscheinungen durch die Brechungsanomalien in der Nähe von Absorptionsgebieten zu erklären, einer eingehenden Diskussion zu unterwerfen. Der Verf. geht dabei von den beiden folgenden Leitsätzen aus, nachdem er kurz die älteren Arbeiten, namentlich die der Schmidtschen Sonnentheorie zugrunde liegenden (auf Kummer zurückgehenden) Betrachtungen über gekrümmte Lichtstrahlen in einem kugelförmig konzentrisch geschichteten Medium berührt hat: „Eine Wirkung der anomalen Dispersion kann nur dann beobachtet werden, wenn der Beobachter durch die dispergierende Gasschicht Flächenteile von hinreichend verschiedener Helligkeit erblickt."

„Da die anomal dispergierten Strahlen lediglich eine andere Richtung erhalten als die weißen, so muß der durch anomale Dispersion bewirkten Verminderung der Strahlenintensität in

der einen räumlichen Richtung stets eine Vermehrung derselben in einer anderen Richtung, d. h. der Entstehung oder Verbreiterung einer scheinbaren Absorptionslinie muß, aus anderer Richtung gesehen, eine scheinbare Emissionslinie entsprechen."

Auf Grund dieser beiden Kriterien geht nun der Verf. die einzelnen Erscheinungsgebiete durch, wie sie die Sonne, namentlich ihre Protuberanzen, Flecken, Fackeln und Flocken, und die Fixsterne darbieten. Im allgemeinen kommt er zu dem Schlusse, der anomalen Dispersion nur sehr geringe oder doch zurzeit noch nicht genügend geklärte Wirksamkeit zuzuschreiben; in der Fixsternwelt rechnet der Verf. die „Neuen Sterne" zu den Himmelskörpern, welche möglicherweise Wirkungen der genannten Anomalie im Strahlengange aufweisen könnten.

Eb.

---

72. ***W. Wundt.*** *Über die Berechnung der Solarkonstante* (Met. ZS. **24**, S. 261—269. 1907). — Der Aufsatz soll zeigen, daß sich die seither angewandte Methode zur Berechnung der Solarkonstante (Bestimmung der Strahlung in verschiedener Höhe und rechnerische Extrapolation) theoretisch unzulässig und das Lambertsche Gesetz sich zu dieser Berechnung unzulänglich erweist, weil der Energieverlust der Sonnenstrahlung in der Atmosphäre wesentlich auf Reflexion und nicht auf Absorption zurückzuführen ist. Die seitherigen Methoden wären danach höchstens als rohe Annäherungsverfahren ohne physikalische Grundlage aufzufassen.

Greim.

---

73. ***Sir G. H. Darwin.*** *Scientific Papers. Vol. 1: Oceanic tides and lunar disturbance of gravity* (XVI u. 464 S. 15 s. Cambridge, University Press, 1907). — Die gesammelten Abhandlungen des um die Geophysik und Astrophysik hochverdienten englischen Mathematikers Sir George Howard Darwin sollen in vier Bänden herausgegeben werden. Der Verf. hat es vorgezogen, seine Arbeiten nicht chronologisch, sondern nach dem Inhalt anzuordnen, was in diesem Falle, wo sich nach diesem Prinzip größere, gut definierte Gruppen ergeben, den Nutzen der Sammlung zweifellos erhöht. Der vorliegende erste Band enthält zwei solche Gruppen: 1. die Abhandlungen über die ozeanischen Gezeiten, 2. solche über die Messung der Anziehungskraft des Mondes. Der Verf. spricht

in der Vorrede aus, daß alle seine Arbeiten auf diesen beiden Gebieten der Anregung Lord Kelvins entsprungen sind, und daß daher dieser erste Band als ein diesem letzteren dargebrachter Tribut angesehen werden möchte.

Was den Inhalt des ersten Teiles im einzelnen betrifft, so setzt er sich zusammen aus: drei der British Association erstatteten Berichten über die harmonische Analyse und Vorhersagung der Gezeiten, einem allgemeinen Artikel über Gezeiten im „Admiralty Scient. Manual“, einigen weiteren Abhandlungen über harmonische Analyse der Gezeiten und die Berechnung von Fluttabellen, dann mehreren theoretischen Arbeiten, die sich besonders auf die Gezeiten von langer Periode und deren Verwertung für die Ermittelung der Starrheit der Erde beziehen, endlich aus zwei noch unpublizierten Abhandlungen: einer solchen über die dynamische Gezeitentheorie für die neue Ausgabe der Encyclopädia Britannica und einer Bearbeitung der antarktischen Gezeitenbeobachtungen der „Discovery“.

Der zweite Teil enthält wiederum Berichte für die British Association, und zwar über den vom Verf. in Gemeinschaft mit seinem Bruder Horace unternommenen Versuch, die Mondattraktion mittels eines überaus empfindlichen Bifilarpendels nachzuweisen, woran sich eine mathematische Untersuchung über das elastische Nachgeben des Erdkörpers unter variabeler Belastung (z. B. durch die Flutwelle) knüpft. Es sei bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, daß sich eine vortreffliche Darstellung dieser Untersuchungen des Verf. auch in dessen, in deutscher Übersetzung herausgegebenen populären Vorträgen über „Ebbe und Flut“ (vgl. Beibl. 27, S. 95) findet. F. P.

---

74. ***H. Thiene.*** *Temperatur und Zustand des Erdinnern. Eine Zusammenstellung und kritische Beleuchtung aller Hypothesen* (102 S. ℳ 2,50. Jena, G. Fischer, 1907). — In dieser Abhandlung — welche von der Jenenser philosophischen Fakultät mit einem Preise ausgezeichnet ist — wird versucht, die überaus zahlreichen Hypothesen über den Zustand des Erdinnern, die häufig vom einseitigen mathematischen, physikalischen oder geologischen Standpunkt aufgestellt worden sind, von diesen drei Gesichtspunkten zugleich zu betrachten und kritisch zu sichten. In einem kürzeren I. Teil werden die

Hypothesen, welche aus der Zeit vor 1870 stammen, in chronologischer Reihenfolge besprochen, während im II. Teil, der von den späteren Untersuchungen und Spekulationen handelt, diese zunächst inhaltlich in nachstehende Abschnitte gruppiert werden: 1. Zusammensetzung der Erdkruste, 2. mittlere Erddichte, 3. Dichteverteilung im Erdinnern, 4. chemische Zusammensetzung des Erdinnern, 5. Temperatur des Erdinnern, 6. Zustand des Erdinnern. Der Verf. kommt zu dem Resultat, daß in betreff der Dichteverteilung die Wiechertsche Ansicht (Zusammensetzung der Erde aus einem Kern von Nickeleisen und einer etwa 1200 km dicken Steinkruste) am wahrscheinlichsten sei; ferner schätzt er die zentrale Temperatur auf 2000 bis 10000° („da sie nicht über der kritischen Temperatur der bekannten Metalle liegen könne"), und schließt aus den Versuchen von Doelter und Tammann, daß der Kern sich im festen, kristallinischen Zustand befinde. An diese Schlußfolgerungen knüpft er endlich eine kurze Darstellung der Entwickelung des Erdkörpers bis zum Beginn der Sedimentbildung.

Die Arbeit des Verf. ist jedenfalls von Nutzen durch die darin gegebene Übersicht über eine sehr ausgedehnte Literatur, obwohl diese keineswegs als vollständig gelten kann. (So sind z. B. unter den Bestimmungen der mittleren Erddichte diejenigen von Boys und C. Braun unerwähnt geblieben.) Die Kritik des Verf. (der Mineraloge ist) aber macht da, wo es sich um mathematische Arbeiten handelt, vielfach den Eindruck, als ob der Verf. in deren Verständnis nur unvollkommen eingedrungen sei; so bei der Besprechung der Untersuchungen von Wiechert über die Dichte, von Lord Kelvin über die Abkühlung der Erde, von Ritter über die Temperatur in Gaskugeln; auch daß die selbst vom rein mathematischen Standpunkte unhaltbaren Dichteberechnungen von Stapff ohne Kritik aufgenommen sind, ist nur so zu erklären. Die Zusammenstellung würde im übrigen nur gewonnen haben, wenn der Besprechung gänzlich unwissenschaftlicher und abstruser Hypothesen weniger Raum gewidmet wäre, dafür aber die für die Erforschung des Erdinnern so überaus wichtigen neueren Resultate der Seismik gebührende Berücksichtigung gefunden hätten.

F. P.

---

75. ***H. H. Clayton.*** *Vorschlag zu einer neuen Methode der Wettervorhersage durch Auflösung der atmosphärischen Vorgänge in Wellen verschiedener Länge* (Monthly Weather Rev. 35, S. 161—167. 1907). — Der Verf. findet aus der graphischen Darstellung der Temperatur- und Barometerbeobachtungen, daß die Änderungen der Temperatur und des Drucks bestimmte Wellen darstellen, die sich auf allen Stationen gleicher Breite auch in weiter Entfernung wiederholen, jedoch mit zeitlichen Unterschieden. Sie bewegen sich meist von Westen nach Osten mit einer Geschwindigkeit, die der Wellenlänge indirekt proportional ist; die Geschwindigkeit scheint für Wellen gleicher Länge von Jahr zu Jahr konstant zu sein. Daraus ergebe sich die Möglichkeit, diese Wellen zur Wettervorhersage auf wissenschaftlicher Grundlage von Tag zu Tag und für längere Zeiträume zu benutzen. In der Praxis ergeben sich freilich Schwierigkeiten, worauf auch der Verf. hinweist, durch die Trennung der Wellen verschiedener Länge. Außerdem bewegen sich manchmal verschiedene Wellen in verschiedenen Richtungen längere Zeit, wodurch übrigens auch die getrennte physikalische Existenz der einzelnen Wellen bewiesen wird. Diagramme des Ganges des Luftdruckes und synoptische Karten der Temperaturverteilung zeigen das Fortschreiten derartiger Wellen verschiedener Länge. Greim.

---

76. ***B. Brunhes** und **P. David.*** *Über einen „atmenden Brunnen“ am Gipfel des Puy de Dôme. Jährliche Änderung des Richtungssinnes des Luftstromes an der Mündung* (Physik. ZS. 8, S. 704—705. 1907). — Die Beobachtungen, die am Eingange einer Höhle angestellt sind, zeigen, daß man es hier mit einer abweichenden Gattung der „atmenden Brunnen“ zu tun hat. Die Ionisation der Luft in der Nähe der Mündung ist im Sommer von derselben Größenordnung wie die der atmosphärischen Luft in der unmittelbaren Umgebung; dagegen ist sie im Winter viel stärker. Der Richtungssinn des Luftstroms erleidet eine jährliche Veränderung, nicht eine Änderung, welche an die des atmosphärischen Luftdruckes gebunden ist. Ein selbstregistrierendes Thermometer zeigte, daß während des Winters keinerlei tägliche Änderung eintritt, während des Sommers aber eine sehr deutliche tägliche Änderung zu merken

ist. Der Sinn der Luftströmung, mit dem der Grad der Veränderlichkeit oder Unveränderlichkeit der Temperatur in der Höhle eng zusammenhängt, ist unabhängig vom äußeren Luftdruck. K. K.

---

77 u. 78. **A. Becker.** *Zur Messung der Tropfengröße bei Regenfällen nach der Absorptionsmethode* (Met. ZS. 24, S. 247—261. 1907). — **W. Trabert.** *Zur Messung der Tropfengröße bei Regenfällen* (Ebenda, S. 326). — Becker hat, wie Defant, nach der Wiesnerschen Methode die Größe der Regentropfen gemessen, und zugleich den Einfluß des Papiers, der vorangehenden und nachfolgenden Bestäubung usw. auf die erhaltenen Resultate untersucht. Er gelangte zum Teil zu anderen Resultaten wie Defant, die am Ende der Arbeit in einer Tabelle über die Abhängigkeit des Tropfengewichts von dem beobachteten Fleckdurchmesser zusammengefaßt sind, und bezweifelt auf Grund seiner Ergebnisse auch die von Defant aufgestellten Gesetze über das Vorkommen bestimmter Tropfengrößen. Hiergegen wird die Defantsche Arbeit durch die kurzen kritischen Bemerkungen Traberts in dem zweiten Aufsatz in Schutz genommen. Greim.

---

79. **A. Nodon.** *Beobachtungen über die elektrische Wirkung der Sonne und des Mondes* (C. R. 145, S. 521—523. 1907). — Die Beobachtungen wurden angestellt am 20. und 21. August 1907 mit einem Aluminiumblattelektrometer auf dem Pic du Midi in einer Höhe von 2877 m. Die Resultate bestätigen die vom Verf. schon in geringerer Höhe gefundenen. Die erzeugte positive Ladung ist um so größer, je trockener die von den Strahlen durchsetzten Luftschichten sind. Wolken und feuchte Luftschichten setzen die Wirkung bis zum völligen Verschwinden herunter. Es scheint sich ein Zusammenhang zu ergeben zwischen Schwankungen des Potentials und Stürmen in der Atmosphäre, bei sehr ausgesprochenen Schwankungen auch mit mehr oder weniger entfernten Erdbeben. K. K.

---

80. **V. Conrad.** *Ein transportabler Tropfenkollektor zur Messung des luftelektrischen Potentialgefälles* (Physik. ZS. 8, 672—674. 1907). — Der Kollektor, wegen dessen näherer Beschreibung auf die Originalarbeit verwiesen werden muß,

soll den drei Anforderungen genügen, 1. einen besonders kleinen Flüssigkeitsverbrauch zu haben ($1^1/_2$ l in sechs Stunden), 2. eine kürzere Ladungszeit als die übrigen Kollektoren zu besitzen (13 bis 20 Sek.), 3. das Feld möglichst wenig zu stören (erreicht durch Verwendung eines langen horizontalen Spritzrohres und die Art der Druckluftzuführung). Die Anfertigung des Kollektors hat die Firma Spindler & Hoyer in Götttingen übernommen. K. K.

---

81. ***M. Moulin.*** *Über die Potentialausgleicher* (Ann. chim. phys. 8, S. 40—98. 1907; C. R. 143, S. 884—887. 1906; Soc. franç. de Phys. 1907, No. 257, S. 4—5). — Der Verf. untersucht auf Anregung von Langevin die Störungen, die entstehen bei der Einbringung der verschiedenen Kollektortypen in das elektrische Feld. Verwandt wird ein mittels einer Akkumulatorenbatterie hergestelltes elektrisches Feld zunächst im Laboratorium, dann im Winde auf der zweiten Plattform des Eifelturmes. Da unter den in der Meteorologie gebräuchlichen Kollektoren der Wasserkollektor strenge Resultate liefert, so vergleicht der Verf. bei Verwendung von Radiumsalzen, von Flammen- und von Luntenkollektoren die erhaltenen Resultate mit den gleichzeitig an Wasserkollektoren gefundenen Werten.

a) *Radiumsalze:* Die Kollektoren hatten die Form von Scheiben von 6 cm Durchmesser. Auf der einen Seite befand sich die radioaktive Substanz. Größere Fehler wurden nur vermieden, wenn folgendes beachtet wurde:

1. Der Wind durfte nur horizontal und ohne Wirbel wehen. 2. Die Stange mußte mit ihrem Ende der Potentialfläche folgen, die durch das Zentrum der Scheibe ging. 3. Die Scheibe mußte so viel als möglich parallel den Kraftlinien gestellt werden, mit der inaktiven Seite gegen die Stange.

b) *Flammenkollektoren:* Bei Windstille geben die Flammen das Potential der Region etwa 20 cm über ihnen. Dieser Betrag verkleinert sich unter dem Einfluß des Windes und wird gleich Null beim Umbiegen der Flamme. Die Ursache ist darin zu suchen, daß die Ionen durch das Feld und die heißen Gase herbeigerissen werden. Die unter dem Einfluß des Feldes nach unten gezogenen sammeln sich in der Flamme und über

ihr an. Bei Lampen nach Exner, bei denen die Verbrennung schlecht ist, liegt die Region, deren Potential man mißt, etwa 2 cm über dem Schornstein, und dieser Fehler wird bis zum Erlöschen der Flamme durch den Wind nur wenig gebessert. Ein wirbelnder Wind verursacht bei den Flammen Abweichungen von derselben Größenordnung wie bei den Radiumsalzen.

c) *Luntenkollektoren:* Die Lunten mit Bleinitrat verursachen keine Störung durch Ansammlung von Ionen. Sie nehmen spontan eine variable positive Ladung an, die abhängt von der Konzentration der Lösung, die zum Imprägnieren des Papiers gedient hat, und von der Menge der Asche, die den brennenden Teil bedeckt. Diese spontane Ladung rührt her von der Aussendung negativer Ladungen, die bei der Zerlegung des Bleinitrats entstehen. Sie ist nur von der Ordnung von einem Volt, wenn die Konzentration der Lösung 10:100 ist, sie ist nahezu gleich Null bei Konzentrationen unter 5:100. Sie verkleinert sich in allen Fällen, in denen die Geschwindigkeit, mit denen das Gleichgewicht erreicht ist, dadurch steigt, daß der Wind die Verbrennung begünstigt. In freier Luft verwendet man mit Vorteil Kollektoren aus Papier von Berbelius und zwar 5:100 für ruhiges Wetter und 2:100 bei Wind. In dieser Weise gebraucht geben diese Kollektoren, im Gegensatz zu dem, was man bisher glaubte, besonders bei Wind sichere und präzise Resultate. K. K.

---

82. **A. Daunderer.** *Luftelektrische Messungen* (Physik. ZS. 8, S. 281—286. 1907). — Für die höheren Luftschichten ist die Abnahme des Potentialgefälles mit der Höhe durch Messungen im Freiballon bereits außer Zweifel gestellt. Hier handelt es sich um die Frage, wie weit sich diese Veränderung des Gefälles auch in die unteren Schichten der Atmosphäre erstreckt und welchen Gesetzmäßigkeiten sie hier folgt. Angestellt wurden die Potentialmessungen in Bad Aibling in staubfreier Luft. Verwendet wurden gleichzeitig drei Flammenkollektoren und drei Elektroskope, ein Elster-Geitelsches, ein Gerdiensches und ein Exnersches. Bei der Bodenlampe L_0 schnitt der obere Lampenrand mit dem Boden ab, bei den beiden anderen Kollektoren L_1 und L_2 befand sich der obere Lampenrand genau 1 bzw. 2 m über dem Erdboden. Um den

Fehler zu vermeiden, der bei Potentialmessungen durch die Verlagerung der wirksamen Stellen der Flammenkollektoren entsteht, waren die Lampen L_1 und L_2 mit der bis zum Rande in den Boden eingelassenen Lampe L_0 in Beziehung gesetzt, so daß zur Ermittelung des Potentialgefälles die Differenzen V_1 und V_2 gemessen wurden, die sich aus den Ablesungen von L_1 und L_2 gegenüber der Bodenlampe L_0 ergaben.

Die Annahme des einfachen linearen Zusammenhangs zwischen Potentialgefälle und Höhe zeigte sich im allgemeinen niemals erfüllt. Stets weicht das aus 2 m Erhebung abgeleitete Gefälle, in Volt pro 1 m umgerechnet, von dem gleichzeitig in 1 m direkt gemessenen in dem einen oder anderen Sinne mehr oder weniger stark ab. Für die hieraus berechnete räumliche Ladungsdichte in elektrostatischen Einheiten pro Kubikmeter fand sich das Gesamtmittel $\varrho = + 0{,}115$, so daß im ganzen die freie positive Ladung in den untersten Schichten der Atmosphäre überwiegt. Für die Zeit vom 18. März 1906 bis 30. Juni 1906 ergab sich $\varrho = + 0{,}616$, dagegen für die Zeit vom 6. Januar bis 18. März $\varrho = - 0{,}577$, also ein negativer Wert für die Wintermonate, ein Resultat, das sich bei keiner Messung im Sommer ergab. — Gleichzeitig mit den Potentialmessungen wurde mit zwei Ebertschen Ionenaspiratoren eine Ionenzählung vorgenommen; die dabei erhaltenen Werte für den Ionenüberschuß zeigten sich kleiner als die gleichzeitig aus den Potentialmessungen gewonnenen Werte, stimmen aber qualitativ, besonders im Vorzeichen, gut mit diesen überein. Die Gesamtmittelwerte für ϱ folgen sehr gut dem Gang des trocknen beschatteten Thermometers. K. K.

83. ***Mathias.*** *Über den Erdmagnetismus* (Veröffentl. des astron. Observat. Toulouse. Bd. VII. Nach einem kurzen Ref. in No. 261 der Mitteilungen der Soc. franç. de phys. 1907). — Der Band enthält die magnetischen Messungen von 15 Jahren, die absoluten Werte in Toulouse und die Verteilung in Südwestfrankreich nach den Beobachtungen an 176 Stationen. Ferner stellt der Verf. fest, daß die Differenz Toulouse—Parc St. Maur für jedes der magnetischen Elemente die 11jährige Periode der Sonnenflecken besitzt, wie dies für die absoluten Werte an einem Orte ja schon bekannt ist. Im zweiten Teile

des Bandes betont der Verf. den Vorzug, den es bietet, in regionale magnetische Karten nicht die absoluten Werte der Elemente zu bestimmter Epoche einzutragen, sondern die Differenzen der Elemente gegen die einer in der Mitte der Karte gelegenen Hauptstation. Diese Differenzen zeigen nur unbedeutende Säkularvariation, wenigstens in kleinerem Gebiete. Der dritte Teil enthält die Untersuchungen des Verf. über die normale Verteilung des Erdmagnetismus in größeren Gebieten und die Anwendung seiner Formeln auf das französische Netz von Moureaux. Diese letzteren Untersuchungen sind im folgenden Referat besprochen. W. Br.

---

84. **E. Mathias.** ***Über das Gesetz der normalen Verteilung der magnetischen Elemente in einem Gebiet zu bestimmter Epoche*** (Ann. chim. phys. 9, S. 1—68. 1907). — Es sind bisher im wesentlichen zwei Methoden angewendet worden, um aus den Ergebnissen magnetischer Landesaufnahmen das Gesetz der normalen Verteilung der erdmagnetischen Kraft in dem betreffenden Vermessungsgebiete abzuleiten. Bei der ersten, welche besonders Rijckevorsel nach seiner Aufnahme des indischen Archipels und der Niederlande, und Rücker und Thorpe bei Herstellung der magnetischen Karte von Großbritannien angewendet haben, wird das Gebiet in Distrikte eingeteilt. Jeder Distrikt erhält eine Zentralstation, sie ist definiert durch die arithmetischen Mittel der geographischen Längen und Breiten aller Stationen des Distrikts, ihre magnetischen Elemente werden auf analoge Weise durch Mittelbildung erhalten. Dann berechnet man die Änderung der Elemente pro Längen- und Breitengrad, indem man die Gleichung aufstellt:

$$e = e_0 + x \Delta \varphi + y \Delta \lambda$$

(e_0 = Element der Zentralstation, e das einer Station des Distrikts), und sie auf alle Stationen im Norden und im Osten einer Zentralstation anwendet. Die Benutzung solcher Zentralstationen hat den Zweck, jedem Distrikt eine normale Station zu geben, denn die Anomalien aller Stationen — Orte mit großer Anomalie werden vorher ausgeschaltet — heben sich im Mittel auf, vorausgesetzt, daß sie durchweg klein sind, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist.

Die zweite Methode hat Liznar zur Darstellung der Verteilung der erdmagnetischen Kraft in Österreich-Ungarn verwendet. Liznar bezieht alle Stationen seines Netzes auf das magnetische Observatorium Wien. Die Differenz $e_s - e_w$ der Normalwerte eines magnetischen Elements an einer Station und in Wien wird durch eine parabolische Funktion der Differenzen der geographischen Längen und Breiten von der Form:

$$e_s - E_w = \varDelta E + a \varDelta \varphi + b \varDelta \lambda + c (\varDelta \varphi)^2 + d \varDelta \varphi \varDelta \lambda + e (\varDelta \lambda)^2$$

dargestellt, wo $E_w = e_w + \varDelta E$ bedeutet (E_w der beobachtete, e_w der normale Wert des Elements in Wien). Das System der so von allen Stationen des Gebiets erhaltenen Gleichungen wird nach der Methode der kleinsten Quadrate gelöst. Liznar hat die mit Anomalien behafteten Orte bei seinen Berechnungen nicht ausgeschieden.

Der Verf. ist, unabhängig von Liznar, zur selben Art, die Frage zu behandeln, gekommen. Er stellt ebenfalls die Differenzen zwischen den Beobachtungen an den verschiedenen Stationen und an einer Hauptstation durch eine Entwicklung zweiten Grades in $\varDelta \varphi$ und $\varDelta \lambda$ dar. Sein Material ist das französische Beobachtungsnetz von Moureaux, die Station, auf welche die Messungen bezogen werden, ist das Observatorium Toulouse. Im Gegensatz zu Liznar eliminiert er aber erst die stärksten Anomalien. Um diese festzustellen, wird eine provisorische Formel abgeleitet. In der Entwicklung:

$$\varDelta e = x + y \varDelta \lambda + z \varDelta \varphi + t (\varDelta \lambda)^2 + u \varDelta \lambda \varDelta \varphi + v (\varDelta \varphi)^2$$

sind die Koeffizienten y und z durchaus vorwiegend. Sie werden daher zunächst aufgesucht. Um y zu bekommen, werden die Stationen ausgewählt, für welche $\varDelta \varphi = 0$ ist, die also auf dem Parallel von Toulouse liegen. Damit

$$\varDelta e = x + y \varDelta \lambda + t (\varDelta \lambda)^2$$

zur Bestimmung von y diene, darf mod $\varDelta \lambda$ 150′ nicht übersteigen. Ebenso werden zur angenäherten Bestimmung von z die Orte benutzt, die auf dem Meridian von Toulouse liegen, und für welche $\varDelta \varphi$ nahe $= 150'$. Für jeden der beiden Koeffizienten sind aber nur je zwei Stationen vorhanden, die diesen Bedingungen genügen. Daher wird ein zweiter Weg versucht. Der Verf. nimmt je zwei Stationen, die möglichst

weit voneinander entfernt sind, dabei aber den Bedingungen gehorchen:

$$\text{mod}\,\Delta\lambda \leqq 150', \ \text{mod}\,\Delta\varphi \leqq 150',$$

und schreibt die beiden gleichzeitigen Gleichungen:

$$\Delta e = y\,\Delta\lambda + z\,\Delta\varphi \quad \text{und} \quad \Delta e' = y\,\Delta\lambda' + z\,\Delta\varphi'.$$

Indem der Verf. verschiedene derartige Stationspaare nahm, erhielt er Werte von y und z von beinahe gleichem Betrag, wie durch den erstgenannten Versuch. Die entfernteren Teile Frankreichs gehorchen aber der so erhaltenen provisorischen Formel nicht. Es wird daraus offensichtlich, daß *eine Formel ersten Grades in* $\Delta\lambda$ *und* $\Delta\varphi$ *die normale Verteilung nicht wiederzugeben vermag.* Um die Unsicherheit von y und z zu vermindern, kombiniert nun der Verf. die beiden vorhergegangenen Verfahren. Die vom Parallel von Toulouse durchschnittenen Departements liefern Stationen mit kleinem $\Delta\varphi$. Jede von diesen gibt eine Gleichung mit zwei Unbekannten:

$$\Delta e\,(\text{beob.}) = y\,\Delta\lambda + z\,\Delta\varphi,$$

wo der vorherrschende Ausdruck der von y ist. Setzt man darin einen aus den beiden ersten Verfahren genommenen angenäherten Wert von z ein, so wird man einen sehr guten Wert von y erhalten, wenn die Station nicht gestört ist. Bildet man so die Gleichungen aller Stationen eines Departements, so gelangt man zu Departementsgleichungen, in welchen die übrigbleibenden Anomalien gering sind. In entsprechender Weise verfährt man, zur Berechnung von z, mit den vom Meridian von Toulouse durchschnittenen Departements. Betrachtet man die beiden aus den verschiedenen Departementsgleichungen resultierenden Gleichungen als gleichzeitige Entwicklungen in y und z, so erhält man eine sehr gute Bestimmung von y und z. Was die Berechnung der Koeffizienten u, t, v der Glieder zweiten Grades betrifft, deren Bestimmung nötig ist, damit die Formel sich auf ganz Frankreich anwenden läßt, so liefern die von dem Toulouser Meridian durchschnittenen Departements, für welche $\text{mod}\,\Delta\lambda$ klein ist, v, indem u und t klein bleiben. Ebenso erhält man mit Hilfe der vom Parallel von Toulouse geschnittenen Departements den Faktor t, da u und v vernachlässigt werden können. Zur Bestimmung des Koeffizienten u von $\Delta\varphi\,\Delta\lambda$ benutzt der Verf. die Stationen

der Departements Bretagne und Lothringen, für welche das mittlere $\Delta\varphi$ dasselbe ist, während die $\Delta\lambda$ ungefähr gleich und von entgegengesetztem Zeichen sind. Nachdem man die Zahlenwerte für die bisher berechneten Koeffizienten in die Gleichung:

$$\Delta e(\text{ber.}) = y\,\Delta\lambda + z\,\Delta\varphi + v\,(\Delta\varphi)^2 + t\,(\Delta\lambda)^2$$

eingesetzt hat, wird:

$$u = \frac{\Delta e(\text{beob.}) - \Delta e(\text{ber.})}{\Delta\lambda\,\Delta\varphi}.$$

Die auf diese Art erhaltene provisorische Formel erlaubt, unter den 617 Stationen des französischen Netzes die normalen festzustellen, nämlich die, für welche $\Delta e(\text{beob.}) - \Delta e(\text{ber.})$ im allgemeinen $< 3'$ oder $4'$ ist. Ist dann 400 z. B. die Zahl der als normal gefundenen Orte, so kann man 400 Gleichungen zweiten Grades mit 6 Unbekannten anschreiben, die nach der Methode der kleinsten Quadrate zu lösen sind. Sie sind die definitiven Formeln für die normale Verteilung.

Um eine größere Sicherheit bei der Trennung normaler und gestörter Stationen zu gewinnen, als die beschriebene Methode sie leistet, hat der Verf. gemeinsam mit B. Baillaud noch einen andern Weg eingeschlagen. Er hat die Distriktsmethode zu Hilfe genommen, das französische Vermessungsgebiet in 12 Bezirke geteilt und dann die Differenzen zwischen den Zentralstationen und Toulouse durch parabolische Funktionen von $\Delta\varphi$ und $\Delta\lambda$ ausgedrückt. Die Entwicklung der Rechnungen wird eingehend besprochen. W. Br.

---

85. ***W. Krebs.*** *Fortpflanzungsgeschwindigkeit der erdmagnetischen Störung vom 9. bis 10. Februar 1907 und ihr Vergleich mit dem Fortschreiten der Sonnenflecken* (Astronom. Nachr. 176, S. 59. 1907). — Bei der im Titel genannten magnetischen Störung ist die größte Amplitude in *D* in Pola etwa 10 Min. früher eingetreten, als in Kew. Aus dieser Tatsache und der Entfernung der Meridiane beider Orte berechnet der Verf. eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Störung von *E* nach *W* von so und so viel m/sec. Für die Sonnenfleckenbewegung gibt er eine ähnliche Geschwindigkeit an und schließt nun, daß Sonnenflecken und magnetische Störungen gleichmäßig zusammen fortschreiten! W. Br.

---

86. **B. Brunhes.** *Untersuchungen über die Richtung der Magnetisierung in vulkanischen Gesteinen* (J. de Phys. 5, S. 705—725. 1906). — G. Folgheraiter hat aus seinen Untersuchungen den Schluß gezogen, daß eisenhaltiger Ton nach dem Brennen die Magnetisierungsrichtung angenommen hat und behält, welche das magnetische Erdfeld besaß, in welchem er gebrannt wurde. Er hat daraufhin Tonvasen aus den frühesten Zeiten der keramischen Industrie vorgenommen und aus ihrem Magnetismus Schlüsse über die Inklinationsrichtung zu den damaligen Zeiten gezogen. Melloni hat dann zuerst den Gedanken ausgesprochen, daß die Lavaströme des Vesuv beim Erkalten die Magnetisierungsrichtung des Erdfeldes, in welchem sie erstarrten, angenommen haben. Der Verf. hat nun eine systematische Untersuchung über die Richtung des Magnetismus in solchen vulkanischen Gesteinen vorgenommen. Zunächst untersuchte er eine selten vorkommende Steinart, deren magnetische Eigenschaften noch gar nicht bekannt geworden sind, nämlich den Ton, der an Ort und Stelle durch darüber hinfließende Lava gebrannt worden ist. Wenn sich in einer solchen Tonschicht eine Magnetisierungsrichtung vorfindet, welche sich von der des gegenwärtigen umgebenden Erdfeldes unterscheidet, so kann man nach Folgheraiters Untersuchungen schließen, daß die vorgefundene Richtung die ist, welche das Erdfeld besaß, als die Lava den Ton brannte. An mehreren Stellen in Zentralfrankreich fand der Verf. solche Tonschichten. Die ihnen entnommenen würfelförmigen Proben brachte er in erster Gaussscher Lage einem Mascartschen Deklinometer gegenüber und bestimmte so die Komponenten ihres magnetischen Moments und damit die Richtung des Vektors, der ihre Magnetisierung darstellt. Die gefundene Deklinations- und Inklinationsrichtung war in allen Fällen beträchtlich von der des gegenwärtigen Erdfeldes verschieden, die verschiedenen Proben aus einem und demselben Tonbruch gaben stets genügend übereinstimmende Werte. In einem Fall fand der Verf. in der ganzen untersuchten Schicht negative Inklination, woraus zu schließen wäre, daß zur Zeit jenes Lavaergusses der magnetische Südpol der Erde dem zentralen Frankreich nahe war. Der Verf. hat dann auch die über dem Ton gelegene Lava in gleicher Weise untersucht, und große Übereinstimmung

mit den Werten gefunden, welche die Tonproben ergeben hatten. Bei einer der Tonschichten zeigte sich, daß sie nicht nur von einer Lavaschicht bedeckt war, sondern auch auf einer solchen auflag. Die Proben aus den beiden Lavaschichten gaben ganz verschiedene Deklination und Inklination, wie auch zu erwarten war, da zwischen den beiden Lavaergüssen voraussichtlich sehr lange Zeit vergangen war, während welcher sich die Tonschicht gebildet hatte. Es liegt hierin zweifellos eine Stütze für die Hypothese, daß die Lavaströme den Magnetismus annehmen und behalten, in welchem sie erstarren. Mit einer an diese Untersuchungen sich anlehnenden kurzen Betrachtung über die Anomalien des gegenwärtigen Erdfeldes, und einer Studie des Mitarbeiters des Verf., David, über die Herkunft der Basaltplatten an dem alten römischen Merkurtempel auf dem Puy de Dôme, schließt die sehr interessante Arbeit. W. Br.

87. **P. L. Mercanton.** *Die Methode von Folgheraiter und ihre Bedeutung in der Geophysik* (Arch. d. Genève. **23**, S. 467—482. 1907). — Der Verf. bespricht die Untersuchungen Folgheraiters über den Magnetismus in Tonvasen (vgl. Beibl. **21**, S. 286 u. 797; **23**, S. 704) und von Brunhes und David über den Magnetismus in Ton, der durch darüberfließende Lava gebrannt worden ist (vgl. das vorhergehende Referat), und betont die Bedeutung der Methode dieser Forscher für die Geophysik. Der Verf. hat nach dieser Methode Vasen der Bronzezeit (ca. 1500 v. Chr.) und der jüngeren Steinzeit, aus den Pfahlbauten der Schweizer Seen und Bayerns, und solche der ersten Eisenzeit (Hallstätter Epoche, ca. 800—600 v. Chr.) untersucht. Bei allen fand er südlichen Magnetismus an der Öffnung des Gefäßes, nördlichen am Boden, und eine beträchtliche Neigung der magnetischen Achse. Man muß daraus, wenn man annimmt, daß die Vasen beim Brennen aufrecht, Öffnung nach oben, gestanden haben, auf starke nördliche Inklination in Mitteleuropa zu jenen Zeiten schließen. Für die erste Eisenzeit steht dies aber in Widerspruch mit der Untersuchung Folgheraiters, welcher aus den, derselben Zeit entstammenden etruskischen Vasen geringe südliche Inklination gefunden hatte. Da nach der Form der Hallstätter Vasen zweifellos erscheint, daß sie in normaler Stellung gebrannt

worden sind, so muß die Ursache der Verschiedenheit der Ergebnisse wohl in nicht genügender magnetischer Stabilität des Tons der Hallstätter Vasen gesucht werden. W. Br.

J. Stebbins* und *F. C. Brown. *Eine Bestimmung des Mondlichtes mit einem Selen-Photometer* (Astrophys. J. **26**, S. 326—340. 1907; Nat. 77, S. 302. 1908).

L. Becker. *Die Verteilung des blauvioletten Lichtes in der Sonnen-Corona am 30. August 1905, abgeleitet aus photographischen Aufnahmen in Kalaa-Es-Senam, Tunis* (Phil. Trans. **207**, S. 307—339. 1907).

S. Chevalier. *Beitrag zum Studium der Photosphäre* (Astrophys. J. 27, S. 12—24. 1908).

W. S. Adams. *Vorläufiger Katalog der in den Sonnenflecken veränderten Spektrallinien im Gebiet* $\lambda = 4000$ *bis* 4500 (Astrophys. J. 27, S. 45—65. 1908).

S. Blajko. *Über die Spektra zweier Meteore* (Astrophys. J. **26**, S. 341—348. 1907).

Fr. Busch. *Die neutralen Punkte von Babinet und Arago in den Jahren 1905 und 1906 nach Beobachtungen in Arnsberg* (Met. ZS. **24**, S. 351—355. 1907).

Chr. Jensen. *Bemerkungen im Anschluß an die letzte Arbeit des Hrn. Sack* (vgl. Beibl. **31**, S. 61) *über die neutralen Punkte von Babinet und Arago in den Jahren 1903 und 1904* (Met. ZS. **24**, S. 185—187. 1907).

E. Kleinschmidt. *Die Feuchtigkeitsmessung bei Registrierballonaufstiegen* (ZS. f. Instrk. 27, S. 378—380. 1907).

P. H. Dike. *Arbeiten über atmosphärische Elektrizität auf der Fahrt der Yacht „Galilee" von Sitka nach Honolulu, August 1907* (Terr. Magn. and Atm. Electr. **12**, S. 129—131. 1907).

Geschichtliches. Biographisches.

88—91. ***E. Wiedemann.*** *Zur Technik bei den Arabern. — Über Al Fârâbîs Aufzählung der Wissenschaften (de scientiis)* (Beitr. z. Gesch. d. Naturwiss. X u. XI; Sitzungsber. d. physik.-mediz. Soc. in Erlangen 38, S. 307—357. 1906; 39, S. 74—101. 1907). — *Über die Reflexion und Umbiegung des Lichtes von Nasîr al Dîn al Tusî* (Jahrb. f. Phot. u. Reproduktionstechn. 1907. 8 S.). — *Zur Alchemie bei den Arabern* (J. f. prakt. Chem. N. F. 76, S. 65—86, 105—123. 1907). —

Die erste der genannten Schriften stellt zunächst die Ausdrücke zusammen, die bei dem Wasseramt benutzt werden, verbreitet sich dann auf Grund des Werkes von Abû Jûsuf über Wasseranlagen, im Anschluß daran über verschiedene Methoden und Apparate zum Messen, weiter über Stauwerke, Vorrichtungen zum Heben von Wasser, Brücken und Aquädukte und die Apparate aus dem Werk fi'l Hijal, welche Wasser in einem Gefäße auf konstantem Niveau halten, Gegenstände aus dem Wasser hervorholen lassen und der Gefahr beim Einsteigen in einen Brunnen vorbeugen sollen. Ein Nachtrag ergänzt Mitteilungen über Uhren, Heber und wissenschaftliche und andere Leistungen der Völker, die in den früheren Beiträgen enthalten waren; wie letzteren, sind wertvolle erklärende Noten ebenfalls beigefügt. — Die zweite Abhandlung enthält eine Übersetzung der drei letzten Kapitel des in der Überschrift genannten Werkes des arabischen Gelehrten, die aber nach der lateinischen Übersetzung des Gerhard von Cremona aus dem 12. Jahrh. hergestellt ist. Diese drei Kapitel enthalten die mathematischen Wissenschaften, nämlich Arithmetik, Geometrie, Optik und die Wissenschaften von den Sternen, von der Musik, von den Gegenständen mit Gewicht und von den Kunstgriffen. — Die dritte Arbeit gibt nach zwei in Berlin vorhandenen Handschriften die Übersetzung einer kleinen Abhandlung eines der „bedeutendsten arabischen Gelehrten"; unter dem umgebogenen Strahl wird darin die Verlängerung des reflektierten verstanden. Sie beweist, daß die Winkel, die der einfallende, der reflektierte und der umgebogene Strahl mit der reflektierenden Fläche bilden, gleich sind, indem sie auf der Voraussetzung fußt, daß die Divergenz der von einem Punkte ausgehenden Strahlen durch die Reflexion nicht geändert wird. — Die vierte Abhandlung legt in einer Einleitung die Grundgedanken der Griechen und Araber über die Entstehung und die Konstitution der Metalle dar und teilt dann in einem 2. Abschnitt die Anschauungen einiger arabischer Gelehrter mit. Während al Fârâbî eine Schrift über die Notwendigkeit der Alchemie verfaßt hat, deren Übersetzung den 4. Abschnitt der vorliegenden Arbeit bildet, glaubte Ibn Sînâ, daß es nicht möglich sei, die Unterschiede der Metalle chemischen Operationen zu unterwerfen. Die Schrift, welche seine Ansicht über die Entstehung

der Metalle, die er als zusammengesetzte Körper betrachtet, enthält, wird im Auszuge mitgeteilt. Sie ist von al Schahrastânî vielfach wörtlich übernommen. Auch der um 870 verstorbene al Kindî hielt die Metallverwandlung für unmöglich, sein Zeitgenosse al Ǵâhiẓ nur soweit dabei die praktische Ausführung in Betracht kommt, während wieder 'Abd al Laṭîf ein entschiedener Gegner der Alchemie ist und al Ǵaubarî die Ansichten eines Zeitgenossen dahin wiedergibt, daß die Alchemisten Betrüger seien, deren Kniffe er aufdeckt, daß es aber doch Rezepte gebe, nach denen Gold und Silber zu erhalten ist. Ähnlich ist auch der Inhalt des um 1400 von dem Ägypter al Misrî verfaßten Werkes. Der 3. Abschnitt schildert die Alchemie nach al Sachâwî und gibt u. a. als Ursprung des Wortes Kîmijâ das hebräische Wort Kûn jah an, was „wohltätiger als Gott" bedeutet. Den letzten Abschnitt bildet eine bei verschiedenen arabischen Schriftstellern sich findende Anekdote, die den Verlust der Kenntnis der Alchemie schildert.

Gd.

---

92. **E. Gerland.** *Papin und die Erfindung des Dampfschiffs* (Bulletin de l'Association technique maritime No. 18. 10 S. 1907). — Eine auf Wunsch der Schiffbautechnischen Gesellschaft in Berlin für den internationalen Schiffbauerkongreß in Bordeaux verfaßte Erfindungsgeschichte des Dampfschiffes unter vollständiger Mitteilung des bereits früher vom Verf. veröffentlichten bezüglichen Aktenmaterials. Als neu dürfte die Mitteilung hinzugekommen sein, daß die erste Idee, in der Pulvermaschine das Pulver durch Wasser zu ersetzen, nicht von Papin, sondern von Huygens herrührt. Gd.

93. *Lord Kelvin* (Nach **A. G. Webster,** Science 27, S. 1—8. 1908 und **Le Chatelier,** Soc. franç. d. Phys. No. 270, S. 3—4. Janv. 1908). — William Thomson war am 26. Juni 1824 als zweiter Sohn des damaligen Professors in Belfast James Thomson geboren. Da sein Vater 1832 nach Glasgow berufen wurde, so ist die schottische Universität die eigentliche Heimat Lord Kelvins, der er, nachdem er im Alter von 22 Jahren zum Professor der Physik dorthin berufen worden war, bis zu seinem Tode, von mannigfachen Reisen abgesehen, treu geblieben ist. Seine Studien hatten

den frühreifen Jüngling, der bereits im Alter von 14 Jahren den Preis der Universität für eine Arbeit über die Gestalt der Erde erhalten hatte, nach Cambridge und von da nach Paris geführt, wo er in Regnaults Laboratorium in die Methode experimenteller Arbeiten eingeführt worden war. So große Liebhaberei er nun auch für die spekulative Richtung der englischen Schule hatte, so besaß er doch auch einen bemerkenswerten praktischen Sinn, der ihn einer großen Zahl industrieller Gesellschaften vorstehen, ihn an der Herstellung und dem Vertrieb der von ihm angegebenen Instrumente Teil nehmen ließ. 1866 wurde er zum Dank für seine Verdienste bei der Legung des transatlantischen Kabels zum Baronet, 1892 zum Lord Kelvin erhoben. Den Namen entlieh er dem Flusse, an dem Glasgow gelegen ist. Er war zweimal verheiratet, beide Ehen sind aber kinderlos geblieben. Die Kinder, die seinen Namen unvergänglich machen werden, sind seine Arbeiten. Die frühesten von ihnen knüpften an Fouriers analytische Theorie der Wärme und an Carnots Satz an, den er aber weniger einfach, wie Clausius, ableitete. So gelangte er zur Auffindung der absoluten Skala für Temperaturmessung, des Joule-Thomson-Effektes, auf dem die Verflüssigung der Gase beruht, und des sich auf die thermoelektrischen Erscheinungen beziehenden Thomsoneffektes. Von Fouriers Theorie ausgehend, versuchte er sodann das Alter der Erde zu bestimmen und legte seine Ideen darüber in einer Abhandlung nieder, die der von Helmholtz angeregten Übersetzung des Handbuches der theoretischen Physik, das Thomson mit Tait herausgegeben hatte, als Anhang zugefügt worden ist. Das Werk aber, das Thomsons Namen hauptsächlich berühmt gemacht hat, ist die Legung des ersten transatlantischen Kabels, die im Jahre 1866 gelang, nachdem er schon viel früher die notwendigen theoretischen Untersuchungen angestellt und bereits 1857 einen nicht durch seine Schuld mißlungenen Versuch ins Werk gesetzt hatte. Und nicht nur seine theoretischen Arbeiten, sondern ebensosehr die von ihm konstruierten Gebe- und Empfangsapparate haben das Riesenwerk überhaupt ermöglicht. Er hat dafür sein überaus empfindliches Spiegelgalvanometer und seinen Syphonrecorder gebaut, dem sich dann einige andere höchst empfindliche Meßapparate für Potentialbestimmungen

anschlossen, das Schutzring- und das Quadrantenelektrometer, welches letztere in einer etwas abgeänderten Form eines der wichtigsten Meßinstrumente für Physik und Elektrotechnik geworden ist. Wie diese sind seine Tiefensonde und sein Kompaß dauernd in Anwendung geblieben. Auch für die Einführung des metrischen Systemes in England hat sich Lord Kelvin stets warm verwendet. Sind diese letzteren Bemühungen bisher nicht ganz von Erfolg gekrönt gewesen, so muß dasselbe von seinen Spekulationen über die Konstitution der Materie und die Ursachen der Naturkräfte zugegeben werden. Bezeichnete er doch selbst bei Gelegenheit seines fünfzigjährigen Professorenjubiläums diese Arbeiten als einen Mißerfolg. „Ich weiß heute nicht mehr über die elektrischen und magnetischen Kräfte oder die chemische Verwandtschaft,“ sagte er damals, „als ich in meinem ersten Vortrage wußte und meinen Schülern mitteilte.“ Aber dieser Mißerfolg kann nicht abhalten, ihn zu den größten Naturforschern zu rechnen, der unter seinen Zeitgenossen nur einen einzigen ebenbürtigen hatte, der ihn an Vielseitigkeit freilich wohl noch übertraf, den ihm eng befreundeten Hermann von Helmholtz. Gd.

---

94. *Hermann Carl Vogel* (Arch. f. Optik 1, S. 102—104. 1907). — Am 13. August v. J. starb in Potsdam der Direktor des dortigen astrophysikalischen Observatoriums, Geh. Oberregierungsrat Prof. Dr. H. C. Vogel. Geboren am 3. April 1841 zu Leipzig als jüngster Sohn des dortigen Rektors der allgemeinen Bürgerschule, studierte er von 1864 bis 1867 in seiner Vaterstadt Astronomie und erwarb sich 1870 in Jena den Doktorgrad. In demselben Jahr wurde er zum Leiter der Privatsternwarte des Kammerherrn von Bülow in Bothkamp bei Kiel berufen, welche Stellung er 1874 mit der eines Observators an dem neu zu begründenden astrophysikalischen Observatorium in Potsdam vertauschte. 1882 wurde er zum Direktor dieser 1877 in Tätigkeit getretenen Anstalt ernannt, eine Stellung, die er bis an sein Lebensende innehatte. Schon in Bothkamp hatte er sich der Astrophysik gewidmet, und sein Lebenswerk ist es gewesen, diesen so wichtigen Zweig der Astronomie zu seiner gegenwärtigen Höhe zu heben. Dazu befähigte ihn die hauptsächlich von ihm besorgte vortreffliche

Ausstattung der Potsdamer „Sonnenwarte“ mit geeigneten Instrumenten, die 1899 in der Aufstellung eines Riesenrefraktors mit zwei Objektiven von 50 cm und 80 cm Öffnung ihren Abschluß fand. Hatte er sich im Anfang der Untersuchung und photographischen Aufnahme des Sonnenspektrums gewidmet, namentlich auch die Absorption der die Sonne umgebenden Gashülle festzustellen gesucht, so galten nun seine Arbeiten der Spektralanalyse der Fixsterne, die er durch Einführung der photographischen Methode zu einem hohen Grad von Vollendung brachte. Dadurch war es möglich, das Dopplersche Prinzip auf ihr Licht anzuwenden und u. a. die eigentümlichen Verhältnisse, denen Algol seine Veränderlichkeit verdankt, aufzuklären. In weiteren Kreisen wurde er wohl am bekanntesten durch seine Klassifikation der Fixsterne und durch die Herausgabe der 3. Auflage von Newcombs populärer Astronomie, deren zweite Engelmann besorgt hatte. Gd.

---

95. ***P. J. C. Janssen*** (Nat. 77, S. 229—230. 1908). — Janssen ist im Jahre 1824 geboren. Er widmete sich in seiner Jugend zunächst der Malerei, ging aber dann zum Studium solcher Naturerscheinungen über, die man der Physik der Erde und der Physik der Sonne zuzurechnen hat. So machte er magnetische und vulkanische Beobachtungen auf zwei Reisen, von denen ihm die eine 1857 nach Peru, die andere zehn Jahre später nach Santorin führte. Eine Reihe anderer größerer Reisen, die er ausführte, war der Beobachtung totaler Sonnenfinsternisse, sowie dem Venusdurchgang von 1874 gewidmet; sie ließen ihm nicht nur die verschiedensten Gegenden Europas, sondern auch den fernen Osten, Indien und Japan, besuchen. Am bekanntesten sind zwei von ihnen geworden, die eine, weil er sie aus dem belagerten Paris im Luftballon antrat, die andere, weil er auf ihr — in Indien bei Guntoor war es — zuerst auf den Gedanken kam, durch Erweiterung des Spaltes des Spektroskops die Protuberanzen auch dann sichtbar zu machen, wenn die Sonne nicht total verfinstert ist. Denselben Gedanken faßte unabhängig von ihm und nur wenig später Norman Lockyer, konnte ihn jedoch früher veröffentlichen wie der in Indien weilende französische Forscher. Bei diesen Beobachtungen kamen Janssen die reichen Erfahrungen sehr

zu statten, die er bereits seit dem Jahre 1862 gesammelt hatte. In dieses Jahr fällt seine erste Veröffentlichung über die irdischen Linien des Sonnenspektrums, die er später durch die Bestimmung der vom Wasserdampf und Sauerstoff herrührenden zu ergänzen trachtete. Die ersteren beobachtete er mittels eines 37 m langen mit Wasserdampf von 7 Atm. Druck gefüllten Rohres, durch das er die Strahlen einer Lampenflamme fallen ließ, dann aber auch an ebensolchen Strahlen, welche die mehrere Meilen lange feuchte Atmosphäre hart über der Oberfläche des Genfer Sees durchsetzt hatten. Zur Prüfung des durch Beobachtung der Absorptionslinien des Sauerstoffs erhaltenen Ergebnisses der Abwesenheit von Sauerstoff in der Sonnenatmosphäre wiederholte er die Beobachtungen einmal, indem er den Sauerstoff bis zu 800° oder 900° erhitzte und zugleich einem Druck von 1000 Atm. aussetzte und sodann, indem er seine Instrumente auf dem Gipfel des Montblanc aufstellte. Die dabei gemachten Erfahrungen ließen ihn ein dauerndes Observatorium auf diesem höchsten Gipfel Europas errichten, dessen Arbeiten von bestem Erfolg gekrönt worden sind. Nachdem dann das Observatorium in Meudon eingerichtet und er zu dessen Direktor ernannt worden war, ließ er es sich namentlich angelegen sein, die Photographie als Hilfsmittel für die Astronomie und Spektroskopie nutzbar zu machen. Wie richtig der Weg war, den er damit betrat, ist bekannt. Er starb gegen Ende des Jahres 1907. Gd.

R. Gans. *Euler als Physiker* (Vortr. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Physik. ZS 8, S. 858—865. 1907).

H. E. Timerding. *Eulers Arbeiten zur Schiffsmechanik* (Vortr. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Physik. ZS. 8, S. 865—869. 1907).

E. Hoppe. *Die Verdienste Eulers um die Optik* (Vortr. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Physik. ZS. 8, S. 856—858. 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 534—539. 1907).

W. Lorey. *Leonhard Euler* (Abh. d. Naturf. Ges. zu Görlitz 25, S. 1—20. 1907).

R. Börnstein. *Zur Geschichte der 100-teiligen Thermometerskala* (Vortr. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Physik. ZS. 8, S. 871—874. 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 564—570. 1907).

F. Plehn. *Zur Geschichte der Optik* (Arch. f. Opt. **1**, S. 75—77. 1907).

W. Nernst. *Die Entwickelung der allgemeinen und physikalischen Chemie* (Chem. Ber. **40**, S. 4617—4627. 1907).

H. Landolt. *Die Entwicklung der anorganischen Chemie* (Chem. Ber. **40**, S. 4627—4638. 1907).

White, Pickering und Chanute. *Samuel Pierpont Langley* (Smithsonian Misc. Coll. **49**, S. 1—49. 1907).

Martens. *Gedächtnisrede auf Siegfried Czapski* (Verh. d. D. Physik. Ges. **5**, S. 741—749. 1907).

Zum Gedächtnis von S. Czapski (Arch. f. Opt. **1**, S. 63—64. 1907).

E. B. Frost. *Hermann Carl Vogel* (Astrophys. J. **27**, S. 1—11. 1908).

H. Copaux. *Henri Moissan (1852—1907)* (Bull. soc. min. **30**, S. 270. 1907).

P. Lebeau. *Henri Moissan* (Bull. soc. chim. **3**, No. 3, S. I —XXXVIII. 1908).

S. P. Thompson. *Lord Kelvin* (Nat. **77**, S. 175. 1907).

J. L. *Lord Kelvin. Eine Würdigung* (Nat. **77**, S. 199—200. 1908).

Lord Kelvin und die Universität Glasgow (Nat. **77**, S. 200. 1908).

Lord Kelvin (C. R. **145**, S. 1315. 1907; Proc. Amer. Inst. of Engin. **27**, S. 3—5. 1908).

H. Poincaré. *Lord Kelvin* (Éclair. électr. (2) **1**, S. 139—147. 1908).

F. A. Schulze. *Lord Kelvin* (Naturw. Rundsch. **23**, S. 89—90. 1908).

E. L. Nichols. *Lord Kelvin als Gelehrter* (Amer. Inst. Electr. Eng. **27**, No. 2, S. 10—15. 1908).

Elihu Thompson. *Lord Kelvin als Elektroingenieur* (Amer. Inst. Electr. Eng. **27**, No. 2, S. 6—10. 1908).

G. Ward. *Lord Kelvins Leistungen in der submarinen Telegraphie* (Amer. Inst. Electr. Eng. **27**, No. 2, S. 15—17. 1908).

G. W. Melville. *Lord Kelvin in der Schiffstechnik* (Amer. Inst. Electr. Eng. **27**, No. 2, S. 17—19. 1908).

A. Pochettino. *Alfonso Sella* (N. Cim. (5) **14**, S. 489—504. 1907).

Cantone. *Gedächtnisrede auf Alfonso Sella* (Rend. R. Acc. dei Linc. **17**, I, S. 41—48. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 6.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Wärme.

1. ***K. Scheel und W. Heuse.*** *Bestimmung der Ausdehnung des Platins zwischen — 183° und Zimmertemperatur mit dem Komparator und dem Fizeauschen Apparat* (Verh. d. D. Physik. Ges. 5, S. 449—460. 1907; Physik. ZS. 8, S. 756—760. 1907). — Kamerlingh Onnes und Clay hatten für die Ausdehnung von 1 m Platin zwischen + 16° und — 190° mit dem Komparator 1687 μ, Scheel nach Fizeaus Methode 1642 μ gefunden. Zur Aufklärung der Differenz wurde ein Pt-Stab von $^1/_2$ m Länge in ein ganz in flüssigem Sauerstoff untergetauchtes, horizontales Stahlrohr gelegt, und die Endmarken durch vertikale mit elektrisch erwärmten Fenstern verschlossene Schornsteine mit dem Komparator abgelesen. Die durch entsprechende Anordnung der Beobachtungen und Wechsel der Beobachter von systematischen Fehlern befreiten Mittelwerte für + 16°, — 78°, — 183° führen zu der Formel

$$l_t = l_0 (1 + 8{,}911 \,.\, 10^{-6} t + 0{,}00491 \,.\, 10^{-6} t^2),$$

woraus als Ausdehnung zwischen — 183° und + 16° 1610 μ folgt. Ein aus der Mitte des Stabes herausgenommenes 14 mm langes Stück ergab nach der Fizeauschen Methode 1603 μ.

H. A.

2. ***Fr. Hoffmann und R. Rothe.*** *Über die Ausdehnung des technischen Pentans in tiefen Temperaturen und die Skala der Pentanthermometer* (ZS. f. Instrk. 27, S. 265—271. 1907). — In einem mit flüssiger Luft gekühlten und durch elektrische Heizung regulierbaren Luftthermostaten wurden zwei mit Pentan gefüllte Dilatometer mit einem an das Gasthermometer angeschlossenen Platinwiderstandsthermometer ver-

glichen. Aus 70 graphisch ausgeglichenen Vergleichsreihen ergibt sich die Ausdehnung zu

$$A_t = 10^{-6}\, t\,(1506{,}97 + 3{,}453_5\, t + 0{,}0097_5\, t^2 + 0{,}00001\, t^3).$$

Die Angaben der beiden Dilatometer weichen bis um 0,3° (bei − 150°) ab. Die Angabe einer „Mutterskala“, sowie der bis zu 1,9° steigenden Abweichungen von der früheren quadratischen Formel (die bei den „Fixpunkten“ der ersten Formel, − 80° und − 190°, 0,45° bzw. 0,23° betragen), die bisher den Eichungen der Reichsanstalt zugrunde lag, erleichtert die Herstellung neuer und die Korrektur älterer Pentanthermometer.

H. A.

---

3. **G. N. Lewis.** *Die spezifische Wärme fester Stoffe bei konstantem Volumen und das Gesetz von Dulong und Petit* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 200—204. 1907; J. Amer. chem. soc. 29, S. 1165—1168 u. 1516—1517 [Berichtigung]. 1907). — Die thermodynamische Gleichung

$$c_p - c_v = \frac{T\beta^2 v}{\alpha},$$

worin T die absolute Temperatur, v das spezifische Volumen, β den thermischen Volumenausdehnungskoeffizienten und α die Kompressibilität bedeutet (vgl. auch G. N. Lewis, ZS. f. phys. Chem. 32, S. 364—400. 1900; Beibl. 24, S. 729—730), wird zur Berechnung der Differenz der beiden spezifischen Wärmen benutzt. Es ergibt sich für 19 feste Elemente, deren Kompressibilität bei 20° von T. W. Richards (Publication of the Carnegie Institution 76, 1907) bestimmt worden ist, daß c_p bis zu 15 Proz. (bei Jod) größer sein kann als c_v. (Die Überschrift der Spalte 4 in der Tabelle muß lauten $^1/_3\,\beta \times 10^6$ statt $\beta \times 10^6$, da dort die linearen Ausdehnungskoeffizienten aufgeführt sind. D. Ref.) Der Mittelwert der Atomwärme C_v (= 5,9) ist um 0,3 kleiner als der Mittelwert von C_p (= 6,2). Die mittlere Abweichung der Einzelwerte vom Mittel ist für C_v nur etwa halb so groß als für C_p. Das *Gesetz von Dulong und Petit* ist für die festen Elemente, deren Atomgewicht größer ist als das des Kaliums, weit besser erfüllt bei konstantem Volumen als bei konstantem Drucke. In einer Anmerkung (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1517. 1907) weist W. A. Noyes auf die bekannte Analogie zwischen den Gesetzen von Avogadro und Dulong-Petit hin.

Wigand.

---

4. ***W. F. Magie.*** *Spezifische Wärme von Lösungen. V. Teil* (Phys. Rev. 25, S. 171—183. 1907). — Im Anschluß an früher veröffentlichte Untersuchungen (vgl. Beibl. 28, S. 399—401) teilt der Verf. hier eine Reihe Resultate teils eigener Messungen über spezifische Wärme und Volumen von elektrolytischen Lösungen verschiedener Konzentration, teils von Messungen anderer mit in der Absicht, an diesen zu zeigen, daß sie sich alle durch eine Formel von sehr einfacher Gestalt in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration darstellen lassen, und zwar mit großer Genauigkeit.

Bedeutet N die Anzahl Gramm-Moleküle Wasser auf 1 Gramm-Molekül der gelösten Substanz, p den Dissoziationsfaktor, dessen Größe aus den Tabellen von Kohlrausch und Holborn über das Leitvermögen zu entnehmen ist, so ist die spezifische Wärme

$$H = WN + A + Bp$$

und das spezifische Volumen

$$V = UN + D + Ep$$

(W, A, B, U, D, E sind konstante Größen). Die Formeln lassen sich leicht ableiten, wenn man annimmt, daß die nichtdissoziierten Moleküle und die in Ionen dissoziierten um sich herum eine ganz bestimmte Anzahl Wassermoleküle sammeln, auf welche sie wirken, und deren spezifische Wärme und Volumen sie verändern; man muß nur die Summe der Wärmekapazitäten bzw. Volumina bilden 1. des Wassers, welches sich außerhalb solcher Gruppen befindet, 2. der nichtdissoziierten Moleküle und des durch sie beeinflußten Wassers, 3. der Ionen und des durch diese beeinflußten Wassers.

Zum Schluß bespricht der Verf. einige Folgerungen dieser Annahme und diskutiert an einigen Beispielen die Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung. S. V.

---

5. ***J. Kapp.*** *Versuche über das Verhältnis $\varkappa$ der spezifischen Wärmen eines Gasgemisches* (53 S. Diss. Marburg 1907). — Richarz hatte vor einiger Zeit (Ann d. Phys. **19**, S. 639. 1906) eine Formel abgeleitet, die es ermöglicht, das Verhältnis $\varkappa$ der spezifischen Wärmen eines Gasgemisches aus den Volumprozenten und den Verhältnissen der spezifischen

Wärmen der Komponenten zu berechnen, und zwar besagte dieselbe, daß die Größe $\varkappa$ des Gemisches weder eine lineare Funktion der Dichte ε desselben noch des Gewichtsprozentgehaltes μ ist, sondern $1/(\varkappa - 1)$ eine lineare Funktion von ε.

Der Verf. untersucht nun experimentell diese Beziehung an Gemischen von Sauerstoff–Kohlensäure und von Argon–Kohlensäure, indem er mittels der Kundtschen Methode der Staubfiguren das Verhältnis $\varkappa$ der spezifischen Wärmen für verschiedene Mischungsverhältnisse der beiden Konzentrationen bestimmt. Die graphischen Darstellungen der Resultate, bei welchen einmal $1/(\varkappa - 1)$ und ε, dann $\varkappa$ und ε, und endlich $\varkappa$ und μ als Koordinaten aufgetragen werden, ergeben die vollkommene Bestätigung der Theorie. Außerdem wird noch rechnerisch die Wahrscheinlichkeit dafür aufgesucht, daß die Versuchsfehler bei Darstellung der Versuche in der von der Theorie geforderten Form systematischer Art sind. Es werden hierzu vier Kriterien von Helmert und eins von Abbe benutzt, nämlich: Sind die Versuchsfehler nicht systematischer Art, so muß sein:

1. die Vorzeichensumme der zufälligen Fehler = Null mit der mittleren Abweichung $\pm\sqrt{n}$, (n = Anzahl der Versuche),

2. die Differenz der Zeichenfolgen und -wechsel = Null, mit der mittleren Abweichung $\pm\sqrt{n-1}$,

3. die Fehlersumme $\Sigma\varepsilon$ = Null mit der mittleren Abweichung $\pm\sqrt{\Sigma\varepsilon^2}$,

4. die Quadratsumme der positiven Fehler vermindert um die Quadratsumme der negativen Fehler = Null mit der mittleren Abweichung $\pm\sqrt{\Sigma\varepsilon^4}$,

5. die Summe der Produkte zweier aufeinanderfolgender Abweichungen $\varepsilon_1\varepsilon_2 + \varepsilon_2\varepsilon_3 + \ldots + \varepsilon_n\varepsilon_1$ = Null mit der mittleren Abweichung $\pm(\Sigma\varepsilon^2)/(\sqrt{n})$, wenn die Abweichungen $\varepsilon_1 \ldots \varepsilon_n$ nach der Variabeln geordnet sind, deren Einfluß man vermutet.

Das Verhältnis der wirklichen Abweichung der für die einzelnen Kriterien gebildeten Summen von Null zu der darin angegebenen mittleren Abweichung bestimmt ein Maß für den Verdacht auf systematische Fehler, welches sich zahlenmäßig als Wahrscheinlichkeit für die wirkliche Abweichung angeben läßt; der Zusammenhang des Quotienten mit dieser

Wahrscheinlichkeit geht aus Helmerts Theorie hervor und ist mit einer Modifikation derselben in Tabellenform wiedergegeben. Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß die wirkliche Abweichung den mittleren Fehler nicht übersteigt, ist 0,683. Ist die aus den verschiedenen Kriterien berechnete Wahrscheinlichkeit für die wirkliche Abweichung kleiner, so sind systematische Fehler nicht anzunehmen, ist sie größer, so sind sie vermutlich vorhanden. Für die Gemische von Sauerstoff mit Kohlensäure ergibt sich im Mittel aus den fünf Kriterien als Wahrscheinlichkeit 0,484, für die Gemische von Argon mit Kohlensäure 0,409, wenn $1/(\varkappa - 1)$ als lineare Funktion von ε dargestellt wird. Der Verdacht auf systematische Fehler ist also ganz und gar abzulehnen.

Die Versuche sind sorgfältig in der von Richarz und Jacobs näher beschriebenen Weise ausgeführt (vgl. Beibl. 29, S. 951. Die Schlußbemerkung des dortigen Referates über den nicht erörterten Einfluß der Temperatur erfährt in der vorliegenden Arbeit eine Erwiderung, die indessen auf einem Mißverständnis beruht, wie Hr. Richarz dem Ref. freundlichst mitteilte. Die gewählte Methode der Schallerregung ist derart, daß ein Einfluß der Temperatur auf das Resultat nicht besteht, wenn erregende Pfeife und Kundtsches Rohr gleiche Temperatur haben; gegen den Einfluß von zufälligen und lokalen Temperaturverschiedenheiten, die der Ref. im Auge hatte, schützt sie nicht).

S. V.

---

6. ***H. C. Dickinson** und **E. F. Mueller**. Kalorimetrische Widerstandsthermometer und die Übergangstemperatur von Natriumsulfat* (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1381—1388. 1907; Bull. Bur. of Stand. 3, S. 641—661. 1907). — Eine für kalorimetrische Messungen geeignete Form von Platinwiderstandsthermometern wird angegeben und ihre Vergleichung mit den Normalquecksilberthermometern des Bureau of Standards zwischen 0° und 100° beschrieben. Der Platinwiderstand von 0,02 mm-Draht mit Glimmerisolierungen steckte in einer dünnen Kupferblechhülse und hatte bei 0° etwa 30 Ohm. Die Trägheit des Thermometers war sehr gering, desgleichen sein Wasserwert und seine thermoelektrischen Effekte. Die Widerstandsmessung nach der Wheatstoneschen Brückenmethode gestattete die Feststellung einer Temperaturänderung

von 0,001° mit Sicherheit. Es ergab sich, daß die Callendarsche Formel:

$$t - p = \delta \left(\frac{t}{100} - 1 \right) \frac{t}{100},$$

worin

$$p = \frac{R_t - R_0}{R_{100} - R_0} \cdot 100$$

und δ eine Konstante ist (für die vorliegenden beiden Thermometer 1,554 und 1,556), den Zusammenhang zwischen den Angaben des Platinwiderstandsthermometers und der internationalen Wasserstoffskala auf 0,002° darstellt.

Mit diesen Thermometern wurde die Übergangstemperatur von reinem Natriumsulfat zu 32,384° bestimmt. Verunreinigung durch fremde Salze wirkt erniedrigend, z. B. 0,01 Proz. NaCl um 0,015°. Man kann nun umgekehrt Widerstandthermometer für den Gebrauch zwischen 0° und 100° auf 0,002° genau kalibrieren, indem man die Callendarsche Formel benutzt und die Konstante δ nach einer Bestimmung der Übergangstemperatur von reinem Natriumsulfat berechnet. Wigand.

---

7. **S. A. Tucker.** *Platinwiderstandsofen für Schmelzpunkte und Verbrennungen* (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1442—1444. 1907). — Es wird ein kleiner Ofen beschrieben, der sich für Verbrennungen bei hohen Temperaturen (z. B. Carbide in Chlor) und Schmelzpunktsbestimmungen bis 1200° als brauchbar erwiesen hat. Ein Quarzglasrohr ist mit Platinband umwickelt und durch Asbesthüllen, Asbestzement und Infusorienerde nach außen isoliert. Wigand.

---

8. **C. E. Mendenhall** *und* **L. R. Ingersoll.** *Die Schmelzpunkte von Rhodium und Iridium und über den Gebrauch des Nernstschen Glühstiftes bei Messungen hoher Temperaturen* (Phys. Rev. 25, S. 1—15. 1907). — Die Metalle, deren Schmelzpunkte bestimmt werden sollen, werden in Form kleiner Kugeln auf den Nernstschen Glühkörper gebracht, dessen Temperatur im Augenblick des Schmelzens der Metalle aus der mit dem Martens-Königschen Spektrophotometer beobachteten Strahlung von der Wellenlänge 0,606 μ und 0,493 μ abgeleitet wird. Der Moment des Schmelzens wird mit Hilfe

eines Mikroskopes festgestellt. Zur Berechnung der Temperatur wird angenommen, daß für die isochromatische Strahlung des Glühkörpers die Gleichung gilt:

$$\lg E_\lambda = K_1 + K_2 / T,$$

worin K_1 und K_2 Konstanten bedeuten. Zur Bestimmung der Konstanten dieser Isochromaten haben die Verf. Beobachtungen des Gold- und Platinschmelzpunktes benutzt, wobei sie die Temperatur des ersteren zu 1065° C. annahmen und wegen der Unsicherheit des letzteren die Rechnungen sowohl für den Wert 1745 (von Nernst und v. Wartenberg) als auch für den Wert 1789 (von Holborn und Valentiner) durchführten.

Als Schmelzpunkt von Palladium erhalten sie auf diese Weise je nach Verwendung des erst- oder zweitgenannten Platinschmelzpunktes 1548° bzw. 1576° C.; als Schmelzpunkt von Rhodium 1907° bzw. 1968° C., von Iridium 2292° bzw. 2388°; als Schmelzpunkt des Materials des Glühstiftes ca. 2380° bzw. 2490° und als dessen Temperatur bei normaler Helligkeit 2120° bzw. 2200° C.

Auf die Unsicherheit der zugrunde gelegten Annahme und der vorgenommenen Extrapolation machen die Verf. selbst aufmerksam. Verwunderlich erscheint es, daß auf den luftthermometrisch bestimmten Wert des Palladiumschmelzpunktes 1575° C. (in der von den Verf. genannten Arbeit von Holborn und Valentiner) nicht Bezug genommen wird, während statt dessen der in jener Arbeit auf optischem Wege gewonnene und dort als weniger zuverlässig hingestellte Wert 1582° zum Vergleich herangezogen wird. S. V.

---

9. ***C. W. Waidner** und **G. K. Burgess**. Strahlung und Schmelzpunkt von Palladium und Platin* (Bull. of the Bureau of Standards 3, S. 163—208. 1907; Electrician 60, S. 220. 1907). — Die Verf. bestimmen nach verschiedenen Methoden (thermoelektrischen und strahlungstheoretischen) die Schmelzpunkte von Palladium (1546° C.) und Platin (1753° C.). Sie diskutieren sehr ausführlich alle Fehlerquellen und die Gründe für die etwas abweichenden Zahlen anderer Beobachter. Eine nochmalige Bestimmung derselben Fixpunkte mit Hilfe des Stefan-Boltzmannschen Gesetzes ist beabsichtigt. Details müssen im Original nachgesehen werden. Cl. Sch.

---

10 u. 11. ***R. Loebe.*** *Über eine neue Drahtmethode zur Schmelzpunktsbestimmung von Metallen und zur Eichung von Thermoelementen* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 592—593. 1907). — ***L. Holborn.*** *Über die Bestimmung von Schmelzpunkten mit dem Thermoelement* (Ebenda, S. 646—647. 1907). — Der Ref. vermag nicht zu erkennen, was bei der von Loebe angegebenen Methode neu sein soll. Sie besteht darin, daß ein durchzuschmelzendes Drahtstück einen Stromkreis schließt, bei dessen Öffnen ein Klingelzeichen ertönt. Im Augenblick des dadurch erkennbaren Durchschmelzens wird die Thermokraft eines Thermoelementes, dessen Lötstelle sich möglichst dicht bei der Drahtprobe im Heizofen befindet, abgelesen. Holborn weist auf die häufige Benutzung dieser Methode hin. S. V.

---

12. ***A. W. Smith.*** *Verdampfungswärme des Wassers* (Phys. Rev. **25**, S. 145—170. 1907). — Durch Wasser von gemessener Temperatur, welches sich in einem gegen äußere Einflüsse sorgfältig geschützten Kalorimeter befindet, wird ein Strom trockner Luft hindurchgeleitet. Die dabei aufgenommene Feuchtigkeit wird durch die Gewichtsänderung zweier Waschflaschen mit konzentriertem H_2SO_4 festgestellt und die durch Verdunstung im Wasser verursachte Temperaturerniedrigung durch elektrische Heizung, deren Energieverbrauch bestimmt wird, kompensiert. Die mittels eines Beckmannthermometers kontrollierte Temperatur des Wassers konnte auf diese Weise während eines Versuches bis auf 1—2 Hunderstel Grad konstant gehalten werden.

Die Beobachtungen beziehen sich auf die Verdampfungswärme des Wassers zwischen 14 und 40° und sind zu dem Resultat zusammengefaßt, daß die Verdampfungswärme in Joule

$$2502{,}5 - 2{,}43\,T$$

oder in mittleren Kalorien

$$597{,}44 - 0{,}580\,T$$

beträgt. Die Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Griffiths und Henning, die sich auf Temperaturen von über 30° beziehen, und andererseits der Anschluß an den Wert von Dieterici bei 0° ist befriedigend. S. V.

---

13. ***G. W. Berndt.*** *Ein Apparat zur Bestimmung der Verdampfungswärme* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 282—287. 1907). — Der Verf. bespricht mehrere Mängel, die der im gewöhnlichen Schulunterricht angewendeten Methode der Bestimmung der Verdampfungswärme anhaften, und die eine Abweichung der Versuchsresultate von dem richtigen Werte um etwa 20 Proz. hervorrufen. — Im wesentlichen besteht die Anordnung des Verf. darin, daß er den aus dem Dampfkessel kommenden, von etwa mitgerissenen Wassertröpfchen befreiten Dampf in einer das gewogene Wasser des in bekannter Weise vor Aus- und Einstrahlungen geschützten Kalorimeters durchsetzenden Kühlschlange kondensiert und das Kondensat in einem untergestellten Bechergläschen auffängt. Die Heizung wird so reguliert, daß das Thermometer, welches die Temperatur des fortwährend gerührten Kalorimeterwassers angibt, stetig steigt, und in der Sekunde etwa 2 bis 3 Tropfen Kondenswasser aus dem unteren Ende der Kühlschlange abtropfen. Nun sammelt man das in etwa 4 Minuten abtropfende Kondenswasser und beobachtet Anfangs- und Endtemperatur des Wassers für diesen Zeitraum. Wird als Mitteltemperatur des Kondenswassers das arithmetische Mittel aus diesen beiden Temperaturen genommen, so erhält man als Verdampfungswärme

$$V = \frac{(M + C\sigma)(t_e - t_a) - m\left(T - \frac{t_e + t_a}{2}\right)}{m},$$

wo M die Wassermasse des Kalorimeters, $C\sigma$ den Wasserwert desselben, m die Masse des Kondenswassers, T die aus dem Barometerstand berechnete Siedetemperatur, t_a und t_e Anfangs- und Endtemperatur des Wassers während des betrachteten Zeitraumes bedeuten. Der Verf. gibt einige von ihm und seinen Schülern mit diesem Apparate erhaltene Zahlen an (533,9; 531,1; 540,7; 534,2), die sämtlich um weniger als 1 Proz. von dem richtigen Werte 536 abweichen. Endlich beschreibt der Verf. einen ähnlichen Apparat, der gestattet, die Verdampfungswärme auch bei höheren und niederen Drucken zu bestimmen. Die Abweichungen der mit demselben erhaltenen Resultate von den richtigen Werten bleiben unter 2 Proz. Die Einzelheiten müssen in dem Aufsatze selber nachgelesen werden. A. D.

---

14. ***H. Gruener.*** *Der Dampfdruck von Schwefel bei niederen Temperaturen* (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1396—1402. 1907; ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 145—152. 1907). — Zur Bestimmung des Dampfdrucks von Schwefel wurde eine bestimmte Menge eines trockenen Gases (CO_2, H_2 und bei den niedrigsten Temperaturen Luft) über die in einem U-Rohre befindlichen kleinen Schwefelkristalle geleitet. Das Rohr konnte mit einem Thermostaten auf konstanter Temperatur gehalten werden. Der verflüchtigte Schwefel wurde an den Wänden eines kälteren Rohres (30 bis 40°) gesammelt und aus seinem Gewichte der Druck berechnet. Die Sättigung des hindurchgegangenen Gases wurde kontrolliert durch Einschalten einer zweiten Röhre mit Schwefel, die keine Gewichtsdifferenzen ergab, und durch Variieren der Strömungsgeschwindigkeit. Auch aus der mit einer bekannten Wassermenge beim Sieden des Wassers verflüchtigten Schwefelmenge wurde der Dampfdruck mit dem gleichen Resultate berechnet. Dabei ging der Dampf noch durch eine mit schrotförmigem Schwefel gefüllte Säule. Es ergab sich, daß die Logarithmen der Dampfdrucke den Temperaturen nahezu proportional sind. Einige der gefundenen Werte seien mitgeteilt:

t	Dampfdruck in mm	
120°	0,033 9	flüssiger S
110	0,013 6	monokliner S
100	0,007 45	monokliner S
100	0,007 2	rhombischer S
90	0,002 6	rhombischer S
70	0,000 47	rhombischer S
50	0,000 08	rhombischer S
[20 extrapoliert	0,000 005]	rhombischer S

Bei 100° enthalten 200 Liter gesättigtes Gas etwa 0,02 gr Schwefeldampf. Die Oxydationswirkung von trockener Luft und Sauerstoff auf Schwefel war, wie besondere Versuche zeigten, unter 100° zu gering, um eine Korrektion der gefundenen Dampfdrucke zu erfordern. Wigand.

---

15. ***E. Buckingham.*** *Regnaults Experimente über den Joule-Thomson-Effekt* (Nat. 76, S. 493. 1907). — Der Verf. teilt mit, daß bereits Regnault Experimente mit Gasen über den Joule-Thomson-Effekt anstellte. Die Versuche werden

kurz beschrieben, bei der Vergleichung des Resultats mit dem von Joule-Thomson ergibt sich befriedigende Übereinstimmung.

H. H.

16. **D. Berthelot.** *Über die Zusammendrückbarkeit der Gase in der Nähe des Atmosphärendruckes* (C. R. **145**, S. 317—320. 1907). — Die genaue Kenntnis der Zusammendrückbarkeit der Gase in der Nähe oder unterhalb des Atmosphärendrucks ist nötig, um deren Molekulargewicht nach der Methode der Grenzdichten zu ermitteln. Die häufig angenommene Formel

$$pv = 1 - ap$$

genügte, wie der Verf. schon vor 9 Jahren zeigte, für die leicht zu verflüssigenden Gase CO_2 und SO_2 nicht und ist durch die Gleichung von van der Waals zu ersetzen. Trotzdem ist kürzlich Guye wieder auf diese Formel zurückgekommen und hat für die Koeffizienten, welche die Abweichungen vom Mariotteschen Gesetze messen, bei dem Kohlendioxyd den im Intervall zwischen 1 und 2 Atmosphären gültigen Wert auch für das Intervall von 0 bis 1 benutzt; bei dem Schwefeldioxyd gebrauchte er zwischen 0,5 und 1 Atmosphären die für 1 bis 2 Atmosphären gültige Zahl. Dieses Vorgehen zieht bezüglich des Molekulargewichtes Irrtümer von $^2/_{10000}$ bis $^4/_{10000}$ nach sich.

H. Kffn.

17. **J. P. Dalton.** *Über die Abhängigkeit der spezifischen Wärme von der Temperatur und Dichte* (Phil. Mag. **13**, S. 525—535. 1907). — Der Verf. berechnet, wie sich nach der van der Waalsschen Gleichung die Größe $(c_p - c_v)/R$ (c_p = spezifische Wärme bei konstantem Druck, c_v = spezifische Wärme bei konstantem Volumen, R = Gaskonstante) bei verschiedenen reduzierten Temperaturen mit dem reduzierten Volumen ω ändert; in einem Diagramm mit $(c_p - c_v)/R$ als Ordinate und ω als Abszisse stellt er die Resultate graphisch dar. c_v ergibt sich nach der Zustandsgleichung als unabhängig vom Volumen. Hierauf wird gezeigt, daß die Beobachtungen bei Äther in qualitativer Hinsicht mit den theoretisch gewonnenen Resultaten übereinstimmen. Der Verf. ermittelt nach den Beobachtungen $c_p - c_v$ und c_p/c_v in ihrer Abhängigkeit vom Volumen und von der Temperatur und stellt die Resultate in Tabellen und Diagrammen dar. Auch die Abhängigkeit von

c_v vom Volumen wird untersucht. Zum Schluß geht der Verf. kurz darauf ein, wie die bei Luft und Kohlensäure vorliegenden Resultate sich zu den theoretischen Folgerungen verhalten.
H. H.

---

18. **A. W. Porter.** *Über die zum gleichen Druck gehörigen Temperaturen des gesättigten Dampfes für verschiedene Substanzen* (Phil. Mag. **13**, S. 724—726. 1907). — Der Verf. zeigt, daß die von Ramsay und Young aufgestellte Beziehung, wonach man den Druck p des gesättigten Dampfes einer Substanz aus dem einer anderen ableiten kann, eine Folgerung der Formel

$$f(p) = A + \frac{B}{T}$$

ist, in der T die absolute Temperatur und f eine beliebige, aber universelle Funktion von p ist. Die von Rankine aufgestellte Gleichung

$$\log p = \alpha - \frac{\beta}{T} - \frac{\gamma}{T^2}$$

ist, falls man das Glied mit γ vernachlässigt, ein Spezialfall der obengenannten Formel, das gleiche gilt für die Bertrandsche Beziehung

$$p^{1/n} = g\left(1 - \frac{a}{T}\right),$$

da n für viele Substanzen denselben Wert, nämlich $n = 50$ hat. Der Verf. zeigt, daß die letzte Gleichung die Beobachtungen bei Wasser besser darstellt, als die Rankinesche Formel mit $\gamma = 0$.
H. H.

---

19. **J. P. Dalton.** *Über die aus der van der Waalsschen Gleichung sich ergebenden Konstanten, welche für die Verdampfung in Betracht kommen* (Phil. Mag. **13**, S. 517—524. 1907). — Der Verf. gibt eine Übersicht über die verschiedenen Methoden, nach denen man aus der van der Waalsschen Gleichung den Druck des gesättigten Dampfes, sein spezifisches Volumen sowie das der mit dem Dampf koexistierenden flüssigen Phase berechnen kann. Der Verf. führt die Rechnung durch nach der von Kamerlingh Onnes vorgeschlagenen Methode, bei der die freie Energie benutzt wird. Die Werte der berechneten Größen werden in Teilen der entsprechenden kritischen

Daten ausgedrückt. Ferner ermittelt der Verfasser dieselben Größen noch nach einer von Clausius entworfenen Methode und gibt eine sehr ausführliche Tabelle. Es wird nun untersucht, wie sich die van der Waalssche Gleichung zu der von van der Waals auf empirischem Wege gefundenen Beziehung

$$\log \pi = f\left(1 - \frac{1}{\Theta}\right)$$

(π = reduzierter Druck des gesättigten Dampfes, Θ zugehörige reduzierte Temperatur) verhält; es ergibt sich, daß nach der Zustandsgleichung der Faktor f nicht konstant ist. Zum Schluß wird gezeigt, daß auch aus der van der Waalsschen Gleichung das Gesetz vom geradlinigen Diameter, freilich nur in roher Annäherung, folgt. H. H.

---

20. ***H. Mache.*** *Ein einfacher Beweis für das Maxwellsche Gesetz der Geschwindigkeitsverteilung* (Wien. Ber. **115**, IIa, S. 1435. 1906). — Die vorliegende Abhandlung verfolgt den Zweck, einen Ersatz für den unkorrekten ersten Maxwellschen Beweis des Geschwindigkeitsverteilungsgesetzes zu bieten, auf den man bei elementarer Behandlung der Gastheorie bis jetzt noch immer angewiesen war, da der zweite Maxwellsche Beweis auf dieser Stufe zu kompliziert wäre.

Der Beweis wird unter den vier folgenden Annahmen geführt: 1. Unabhängigkeit der Geschwindigkeiten voneinander, 2. Erhaltung des gemeinsamen Schwerpunktes, 3. der lebendigen Kraft und 4. der Molekelzahl des Systems. Letztere Bedingung bedeutet den Ausschluß von Strömungserscheinungen, Diffusion usw., bei welchen ja das Verteilungsgesetz nicht mehr gilt.

Zunächst wird an der Hand einer sehr einfachen und durchsichtigen Analogie aus der Wahrscheinlichkeitsbetrachtung eines Würfelbeispiels die erste der genannten Bedingungen in eine mathematische Form gebracht und für die Wahrscheinlichkeit, daß unter N Molekülen gleichzeitig eine jede Molekel die Geschwindigkeit besitzt, die sie eben hat, der Ausdruck gefunden:

$$(1) \quad \left\{ \begin{aligned} W &= \Pi\,[F(c)]^{-NF(c)\,dw} \quad \text{bzw.} \\ -\lg W &= H = \Sigma\, N F(c) \lg F(c)\, dw\,, \end{aligned} \right.$$

wobei Produkt bzw. Summe über alle Molekeln zu erstrecken sind, W nichts anderes als die Wahrscheinlichkeit der durch $F(c)$ gegebenen Geschwindigkeitsverteilung und H die bekannte Boltzmannsche Funktion bedeutet. $d w = d x\, d y\, d z$ ist das Elementarparallelepiped der Geschwindigkeitspunkte. Die wahrscheinlichste Geschwindigkeitsverteilung findet man nun offenbar für dasjenige $F(c)$, das W zu einem Maximum bzw. H zu einem Minimum macht, d. h. für

$$\delta W = 0 \quad \text{oder} \quad \delta H = 0.$$

Hierbei muß noch den Annahmen 2 bis 4 genügt werden. Der Annahme 2 wird genügt, wenn für jede ihrem Absolutwerte nach vorgegebene Geschwindigkeitsklasse c jederzeit alle Richtungen gleich wahrscheinlich sind, d. h. wenn $d w = 4 c^2 \pi\, d c$ gesetzt wird und in $F(c)$ nur der Absolutwert von c in Betracht kommt. Dies ergibt, wenn man nun auch von der Summe zum Integral übergeht, für $F(c)$ die Gleichung:

$$(2) \qquad \delta H = \delta \int^{\infty} N F(c) \lg F(c)\, 4 c^2 \pi\, d c = 0,$$

wobei noch den Bedingungen 3 und 4 zu genügen ist, die sich ohne weiteres in der Form darstellen lassen

$$(3) \qquad \int_0^{\infty} N F(c)\, 4 c^4 \pi\, d c = \text{const.} = K$$

und

$$(4) \qquad \int_0^{\infty} N F(c)\, 4 c^2 \pi\, d c = \text{const.} = N.$$

Bildet man tatsächlich $\delta H = 0$, so erhält man für $F(c)$

$$F(c) = e^{-A c^2 - (1 + B)} \text{ bzw. } F(c) = C e^{-A c^2},$$

wobei $e^{-(1+B)} = C$ gesetzt ist und die Konstanten C und A durch Substitution von $F(c)$ in die Bedingungsgleichungen 3 und 4 zu bestimmen sind. Man erhält so

$$C = \left(\frac{3}{2 \pi \overline{c^2}}\right)^{3/2} \quad \text{und} \quad A = \frac{3}{2 \overline{c^2}}$$

und demnach endlich das Verteilungsgesetz in der Form

$$F(c) = \left(\frac{3}{2 \pi \overline{c^2}}\right)^{3/2} e^{-\frac{3 c^2}{2 \overline{c^2}}}.$$

J. N.

21. ***K. v. Wesendonk.*** *Einige Bemerkungen zu Hrn. Boltzmanns Theorie der Zusammenstöße allgemeinster Art* (Physik. ZS. 8, S. 179—182. 1907). — Der Verf. der vorliegenden Abhandlung weist auf einige Bedenken hin, die bei ihm das Studium der allgemeinsten Entwickelungen Boltzmanns bezüglich seines *H*-Theorems verursacht hat. Zunächst gibt der Verf., um etwaige irrtümliche Auffassungen seinerseits besser hervortreten zu lassen, eine kurze Übersicht der fraglichen Entwickelungen und hebt dann im besonderen zwei Punkte hervor, die seiner Ansicht nach einer Klärung bedürfen. Der erste Punkt betrifft die Existenzberechtigung der sogenannten Wirkungssphäre in dem Falle, wo es sich um Zusammenstöße (Stoß im weitesten Sinne des Wortes als beliebige Wechselwirkung aufgefaßt) von Molekülen allgemeinster Art handelt. Nach Ansicht des Verf. dürfte es z. B. im Falle stäbchenförmiger Moleküle, bei denen die molekularen Wechselwirkungskräfte vielleicht nicht einmal symmetrisch um den Schwerpunkt verteilt sind, schwer halten, eine Wirkungssphäre um ein Molekül festzulegen, da dann das Eindringen des Schwerpunktes eines zweiten Moleküles in die Wirkungssphäre des ersten an einer nicht mehr zu vernachlässigenden Anzahl von Stellen erfolgen könnte, ohne daß eine Wechselwirkung eintritt.

Der zweite Punkt betrifft die Übertragbarkeit des Begriffes der sogenannten „entsprechenden Konstellation“, der Boltzmann bei Betrachtung kugelförmiger elastischer Moleküle ausgezeichnete Dienste leistete, auf den allgemeinsten Fall beliebig zusammengesetzter Moleküle. Der Verf. findet, daß in diesem Falle die „entsprechende Konstellation“ gemäß der ursprünglich von Boltzmann gegebenen Definition nicht mehr zu den Schlüssen berechtigt, zu welchen sie bei kugelförmigen Molekülen berechtigte. Wie dem auch sei, Tatsache ist, daß die beiden hervorgehobenen Punkte zu den Grundlagen der Entwickelungen Boltzmanns gehören und eine Revision, zu der der Verf. anregen möchte, demnach nur zu begrüßen wäre.

J. N.

---

22. ***P. und T. Ehrenfest.*** *Über zwei bekannte Einwände gegen das Boltzmannsche H-Theorem* (Physik. ZS. 8, S. 311—314. 1907). — Die vorstehende Studie befaßt sich mit der Widerlegung der beiden Einwände, welche Loschmidt

bzw. Zermelo gegen das Boltzmannsche H-Theorem erhoben haben. Das letztere besagt bekanntlich: Bleibt ein kinetisches Gasmodell sich selbst überlassen, so durchläuft es die Zustände $Z_1, Z_2, \ldots Z_n \ldots$ in der Art, daß die, diesen Zuständen entsprechenden Werte der H-Funktion der Ungleichung genügen: $H_1 \geqq H_2 \geqq \ldots \geqq H_n \ldots$ Dagegen wandte Loschmidt ein: Denkt man sich im Zustande Z_n die Lage der Moleküle und die Absolutwerte deren Geschwindigkeiten belassen und die Vorzeichen der letzteren umgekehrt, dann ist das Gasmodell, als konservatives mechanisches System, befähigt die Zustandsreihe $Z_n \ldots Z_2, Z_1$ zu durchlaufen, d. h. die H-Funktion wächst in diesem Falle von H_n bis H_1 an.

Zermelos Einwand fußt auf einem Schluß, den Poincaré aus dem Liouvilleschen Satze gezogen hat und der besagt, daß ein mechanisches System, welches sich so bewegt, daß seine Koordinaten und Momente stets innerhalb endlicher Grenzen liegen, immer wieder nach genügend langer Zeit seinem Anfangszustand beliebig nahe kommen muß. Demgemäß muß auch der Wert der H-Funktion dem Werte H_1 wieder beliebig nahe kommen können, d. h. im Laufe der Zeit ein Anwachsen desselben von H_n bis H_1 stattfinden. Diesen Einwänden gegenüber vertrat Boltzmann stets den Standpunkt, daß sie eigentlich gar keine Einwände seien. Denn das H-Theorem sei lediglich ein Satz der Wahrscheinlichkeitsrechnung, und ein Anwachsen der H-Funktion, wenn sie einen vom Minimumwerte erheblich verschiedenen Wert besitzt, demgemäß nicht ausgeschlossen, sondern nur ungemein unwahrscheinlich. Denkt man sich also die Zeit als Abszisse und H als Ordinate aufgetragen, so wird H stets sehr nahe seinem Minimumwerte verlaufen, und die Wahrscheinlichkeit eines vom Minimum erheblich abweichenden Wertes eine außerordentlich geringe sein und zwar um so geringer, je größer die Abweichung vom Minimumwerte ist. Befindet man sich also auf einem solchen vom Minimum abweichenden Werte der H-Kurve und schreitet mit der Zeit weiter, so wird die H-Kurve „in der Regel" absinken, denn ein noch größerer Wert der H-Funktion als der, von dem man ausgeht, wäre eben noch viel unwahrscheinlicher als der Ausgangswert. In dieser Darstellung des Verhaltens der H-Kurve und der rückhaltlosen Anerkennung der beiden Einwände

seitens Boltzmanns scheint nun tatsächlich ein Widerspruch zu liegen. Auf diesen Widerspruch, sowie auf die Schwierigkeiten der rein geometrischen Vorstellbarkeit „wie eine solche Kurve von allen ihren höher gelegenen Punkten „in der Regel“ abwärts führen solle“, hat Zermelo seinerzeit hingewiesen. Denkt man sich nämlich in der Höhe eines solchen vom Minimumwerte abweichenden H-Wertes eine Parallele zur Abszissenachse gezogen, so muß ja dieselbe die H-Kurve in allen jenen Punkten treffen, in welchen H im Laufe der Zeit diesen Wert wieder erreicht, und da ferner auch noch größere Werte von H — wenn auch nur äußerst selten — vorkommen können, so muß es Stellen auf der Kurve geben (nämlich diejenigen, wo die Parallele in die Buckel der H-Kurve eindringt), wo ein Anwachsen der H-Funktion stattfindet.

Der Aufklärung dieser scheinbaren Widersprüche ist nun die vorstehende Abhandlung gewidmet, und zwar mit Glück, denn sie trifft den Kernpunkt des Mißverständnisses, dem das Boltzmannsche H-Theorem bzw. die graphische Erläuterung desselben mittels der sogenannten H-Kurve seit jeher ausgesetzt war. Es hat nämlich Boltzmann in seinen Publikationen nicht immer scharf genug hervorgehoben, daß es sich bei der H-Kurve durchaus nicht um eine stetige differenzierbare Interpolationskurve handelt, sondern daß dieselbe ihrem Wesen nach lediglich eine diskrete Punktfolge darstellt, ihre Maxima demnach lediglich als Spitzenmaxima aufzufassen sind. Auf mündliche Interpellationen hin hat Boltzmann jedoch stets und nachdrücklich diesen Charakter der H-Kurve betont, indem er in seiner paradoxen Art sagte: „Die H-Kurve ist ja gar keine Kurve, man kann sie auch gar nicht recht zeichnen, selbst wenn man wollte.“

P. und T. Ehrenfest konstruieren nun auf Grund einer sehr elementaren und durchsichtigen Wahrscheinlichkeitsbetrachtung sozusagen ein Modell der H-Kurve, welches alle charakteristischen Eigenschaften der H-Kurve — vor allem auch die, daß sie eigentlich gar keine Kurve ist — wiedergibt. N fortlaufend numerierte Kugeln sind auf zwei Urnen verteilt. In einem Sacke befinden sich auf Zetteln diese N-Nummern und nach je einer Zeiteinheit wird eine Nummer gezogen und wieder zurückgelegt. Die Kugel, deren Nummer

gezogen war, springt jedesmal aus der Urne, in der sie sich befand, in die zweite Urne. Es werden nun auf der Abszissenachse die Zeiten und auf der Ordinatenachse die Absolutwerte Δ der Differenzen der Urneninhalte an Kugeln aufgetragen. Die Maximalordinate dieser Kurve ist offenbar $\Delta = N$, die Minimalordinate $\Delta = 0$. Denkt man sich nun in diesem Falle durch einen vom Minimalwert abweichenden Punkt Δ der Kurve eine Parallele zur Abszissenachse gezogen, so trifft der Einwand, daß diese Parallele, bevor sie aus einem Buckel der Kurve austritt (abnehmendes Δ), doch früher in den Buckel eintreten mußte (zunehmendes Δ), hier nicht mehr zu; denn eine einfache Überlegung ergibt, daß in jeder größeren Höhe Δ die Spitzenmaxima ganz außerordentlich überwiegen. In der Höhe N gibt es selbstverständlich nur Maxima; in jeder anderen Höhe Δ sind vier Fälle möglich: α) Δ ist Spitzenmaximum, β) Δ befindet sich auf aufsteigendem Ast, γ) Δ befindet sich auf absteigendem Ast, δ) Δ ist Spitzenminimum. Für die relative Häufigkeit ergibt sich nun

$$\alpha : \beta : \gamma : \delta = \frac{N + \Delta}{N - \Delta} : 1 : 1 : \frac{N - \Delta}{N + \Delta},$$

d. h. Anstiege (β) und Abstiege (γ) sind gleich selten. Für große Δ (Δ nahe gleich N) aber überwiegt die Zahl der Maximaspitzen ganz ungeheuer, während die Zahl der Minimaspitzen verschwindet. Daraus folgt: Die Δ-„Kurve" geht tatsächlich von jedem ihrer höher gelegenen Punkte in der Regel abwärts und zwar ebensowohl, wenn man die Kurve von links nach rechts, als wenn man sie von rechts nach links durchläuft; denn man befindet sich eben, sobald man von einem höher gelegenen Punkte der Kurve ausgeht, nahezu immer auf einem Spitzenmaximum. J. N.

---

23. ***F. Ehrenhaft.*** *Über eine der Brownschen Molekularbewegung in den Flüssigkeiten gleichartige Molekularbewegung in den Gasen und deren molekularkinetischen Erklärungsversuch* (Wien. Ber. **116**, IIa, S. 1175. 1907; Wien. Anz. 5, S. 72 u. 331. 1907). — Schon zu Anfang der 80er Jahre des verflossenen Jahrhunderts haben Bodaszewski und dann auch O. Lehmann unter dem Mikroskop an Rauch, Salmiak,

Säuredämpfen usw. eine der Brownschen Molekularbewegung analoge Erscheinung beobachtet. Hr. Ehrenhaft hat nun in neuester Zeit sich des Ultramikroskopes zu dem gleichen Zwecke bedient und sehr befriedigende Resultate erhalten. Die Versuche wurden sowohl an Rauch wie vornehmlich an den Dämpfen der Edelmetalle angestellt, welch letztere mittels des galvanischen Lichtbogens erzeugt wurden. Durch Variation der Stromstärke konnte hier eine Variation der Dampfteilchengröße erzielt werden. Die Versuche ergaben zunächst, daß das Phänomen alle charakteristischen Eigenschaften der Brownschen Bewegung zeigte. Waren die Dampfteilchen groß (große Stromstärke im Lichtbogen) dann sanken sie in zickzackförmiger Bahn nieder; waren die Teilchen klein (schwache Stromstärken), dann machte sich der Einfluß der Erdschwere fast gar nicht geltend und solche Teilchen konnten lange Zeit hindurch im Gesichtsfelde beobachtet werden.

Da nun in letzter Zeit auch die Theorie der Brownschen Bewegung von zwei Seiten auf unabhängigen Wegen entwickelt wurde (Einstein und v. Smoluchowsky), so war Hr. Ehrenhaft in der Lage experimentelle Prüfungen der theoretischen Resultate vornehmen zu können. Hierzu schien vornehmlich die von Smoluchowsky berechnete mittlere Ortsveränderung Δ eines Teilchens pro Zeiteinheit geeignet. Messungen wurden sowohl am Rauche als auch an Silberdampf mittels eines Zeißschen Okularmikrometers angestellt. Besonders gute Übereinstimmung wurde bei Silberdampf erzielt, dessen Teilchen an der Grenze ultramikroskopischer Sichtbarkeit lagen, demnach klein waren gegen die mittlere Weglänge der umgebenden Moleküle. In diesem Falle ergibt die exakt anwendbare Formel von Smoluchowsky $\Delta = 4{,}8 \,.\, 10^{-3}$ cm/sec, während das Versuchsmittel $\Delta = 4{,}6 \,.\, 10^{-3}$ cm/sec ergab. J. N.

L. Clerc und A. Minet. Über einen neuen, zu Laboratoriumsuntersuchungen verwendbaren elektrischen Lichtbogenofen (C. R. 146, S. 227—229. 1908).

Optik.

24. ***M. v. Rohr.*** *Die binokulären Instrumente. Nach Quellen bearbeitet* (mit 90 Textfig. *M* 6. Berlin, Jul. Springer, 1907). — Seiner 1899 veröffentlichten Theorie und Geschichte des photographischen Objektivs hat der Verf., bekanntlich Mitarbeiter der Zeisswerke in Jena, jetzt das vorliegende Werk folgen lassen. Er will eine neue, von der bisherigen abweichende, Auffassung vom Wesen der binokulären Instrumente begründen. Alle für subjektiven Gebrauch bestimmten Instrumente können zur Benutzung beider Augen eingerichtet werden.

Der Inhalt des Werks zerfällt in einen theoretischen, einen historischen und einen systematischen Teil. Der zweite ist der wesentlichste und hat sechs Unterteile: die Zeit vor Wheatstone und die moderne Entwickelung der holländischen Doppelfernrohre, das Spiegel- und Prismenstereoskop, die Zeit des allgemeinen Interesses am Stereoskop und das Telestereoskop, dann der Niedergang des Interesses um 1860, der Tiefstand bis 1880 und das Neuerwachen des Interesses im vorigen Jahrzehnt, besonders infolge der wissenschaftlichen und technischen Arbeiten großer Firmen, vor allen des Zeisswerkes. Die Bedeutung der neuen Doppelfernrohre und Doppelmikroskope, besonders aber diejenige der stereoskopischen Entfernungsmesser für militärische Zwecke wie für die Jagd sind allgemein bekannt. Die systematische Anordnung führt in chronologischer Folge die benutzte Literatur auf, der sich noch ein alphabetisches Literaturverzeichnis anschließt. Das Schema der Einteilung ist auf einer Tafel am Schluß angeheftet und nimmt Bezug auf frühere Untersuchungen des Verf. Die Literatur nach 1900 jedoch, an der Pulfrich und v. Rohr besonders beteiligt sind, ist nicht mit berücksichtigt. W. G.

25. ***C. Cuthbertson*** *und* ***E. Parr Metcalfe.*** *Über den Refraktionsindex von gasförmigem Kalium, Zink, Cadmium, Quecksilber, Arsen, Selen und Tellur* (Proc. Roy. Soc. 79, S. 202—203. 1907). — Zur Untersuchung wurde ein Refraktometer von Jamin und Röhren aus geschmolzener Kieselsäure

verwendet. Die Resultate werden in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Element	Refraktion $(\mu - 1) 10^6$					
	$\lambda = 6562$	$\lambda = 5893$	$\lambda = 5630$	$\lambda = 5540$	$\lambda = 5460$	$\lambda = 5183$
Kalium	negativ	—	—	—	negativ	—
Zink	1960	2050—2065	2020	—	2150?	2070
Cadmium	2675	2675	—	—	2725	2780
Quecksilber	1799	1866	—	—	1882	1885
Arsen	—	1522	—	—	1579	—
Selen	1520	1565	—	1560	1570	—
Tellur	2370	2495	—	—	2620	—

Die Dispersion ist mit Ausnahme des Falles für Kalium wahrscheinlich überall normal und die sich zeigenden Abweichungen rühren wohl nur von Beobachtungsfehlern her. Die Werte der Refraktion für Zink, Cadmium und Tellur sind größer als die höchsten, von welchen man früher Kenntnis hatte.

Das von Gladstone für Arsen gefundene Refraktionsäquivalent ist etwa 12 mal größer als das des Wasserstoffs; ein ähnliches Verhältnis zeigt sich an den von den Verf. ermittelten Refraktionswerten; es beträgt 11. Dagegen sind die Werte Gladstones für Zink und Cadmium nur halb so groß als die jetzt beobachteten; Hagens Wert für Zink stimmt besser überein. Gladstones Wert für Selen beträgt ungefähr das Doppelte von dem jetzt erhaltenen.

Die von den Verf. gewonnenen Werte bestätigen frühere Beobachtungen über die Periodizität der relativen Refraktion der Elemente und stützen daher die Auffassung eines inneren Zusammenhanges mit der Valenz. H. Kffn.

26. **E. Zschimmer.** *Versuche über die Abhängigkeit der Ultraviolettdurchlässigkeit der Gläser von ihrer chemischen Zusammensetzung* (Physik. ZS. 8, S. 611—612. 1907). — Borsäureanhydrid B_2O_3 und Siliciumdioxyd SiO_2 zeichnen sich durch eine hohe Ultraviolettdurchlässigkeit aus. Gegenwart von Metalloxyden vermindert diese Durchlässigkeit, und zwar wirkt Na_2O stärker als K_2O; Bleioxyd drückt besonders stark herab. Diese Versuche mit 19 Glassorten waren von orientierendem Wert für die Zusammensetzung der „UV-Gläser“,

welche im Jenaer Glaswerk in großem Maßstabe dargestellt werden und namentlich als Röhren für „Uviollampen" (Ultraviolett–Quecksilberlampen) ausgedehnte Verwendung finden.

H. Kffn.

---

27. **C. Fritsch.** *Über ultraviolettes Licht durchlassende Gläser (Vorläufige Mitteilung)* (Physik. ZS. 8, S. 518—519. 1907). — Durch Schmelzen eines Gemisches von 6 g käuflichen $CaFl_2$ mit 14 g B_2O_3 im Platintiegel im Leuchtgasgebläse wurde ein ganz klarer Glasfluß erhalten, der, mit einem Quarzspektrographen geprüft, für ultraviolettes Licht vollkommen durchlässig zu sein scheint. Kleine Zusätze von Al_2O_3 vermehren die Absorption nicht erheblich. F. P.

---

28. **Ch. Dhéré.** *Über die Absorption der ultravioletten Strahlen durch Adrenalin* (Bull. Soc. Chim. de France (4) **1**, S. 834—837. 1907). — Das Adrenalin ist, wie das Brenzkatechin, von dem es sich ableitet, durch ein ultraviolettes Absorptionsspektrum mit einer Bande charakterisiert. In Beziehung zur Bande des Brenzkatechins ist diejenige des Adrenalins nach der Seite der weniger brechbaren Strahlen verschoben. Unter dem Einfluß der Oxydation breitet sich die Bande aus, indem sie sich weiter gegen das sichtbare Spektrum hin erstreckt.

H. Kffn.

---

29. **A. W. Stewart.** *Die Beziehung zwischen Absorptionsspektrum und optischem Rotationsvermögen* (J. Chem. Soc. 91, S. 1537—1543. 1907). — Die Resultate der Messungen sind folgende. Die Spektren der beiden aktiven Formen der Weinsäure sind identisch. Das Spektrum der Mesoweinsäure zeigt größere allgemeine Absorption als das der aktiven Isomeren. Die wahre razemische Säure ist in hoch konzentrierten Lösungen vorhanden, zerfällt jedoch beim Verdünnen der Lösungen. Die razemische Form hat eine größere allgemeine Absorption als die aktiven Formen. Vom spektroskopischen Standpunkte aus stehen razemische Säure und aktive Weinsäuren in derselben Beziehung zueinander wie Doppelsalze zu ihren Komponenten. Es bilden sich keine ähnlichen Doppelverbindungen, wenn Lösungen von Maleïn- und Fumarsäure gemischt werden. H. Kffn.

30. ***L. Kann.*** *Ein Radiometerversuch über Absorption und Emission* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 246—247. 1907). — Der Verf. gibt eine Umkehrung des bekannten Radiometerversuches an. Während das von Wärmestrahlen getroffene Radiometer sich so bewegt, daß die stärker absorbierende Rußschicht zurückgeht, rotiert ein vorher über die Temperatur der Umgebung erwärmtes so, daß die jetzt stärker emittierende, also sich schneller abkühlende Rußschicht vorangeht. A. D.

31. ***J. Stark* und *F. Giesel.*** *Die Lichtemission von Luft und Helium unter dem Einfluß der α-Strahlen* (Physik. ZS. 8, S. 580—583. 1907). — Ein auf einer Wismutplatte niedergeschlagenes Poloniumpräparat umgibt sich in Luft mit einer schwach leuchtenden Zone. Photographische Aufnahmen dieser Zone ergaben, daß die α-Strahlen in Luft keine merkliche Zerstreuung erfahren, sondern daß sie geradlinig verlaufen. Ferner zeigte sich, daß die sekundären Kathodenstrahlen, welche von den α-Strahlen in Luft hervorgebracht werden, entweder nicht an der Erzeugung der Lichtemission beteiligt sind oder sehr stark durch Luft von atmosphärischem Druck absorbiert werden. Das letztere dürfte das Zutreffende sein. Die „Leuchtweite“ der α-Strahlen in Luft beträgt $3{,}85 \pm 0{,}1$ cm, ist also so groß wie die Ionisierungsweite. Das Spektrum des Leuchtens wurde mit einem kleinen Fuchsschen Quarz-Spektrographen auf Agfaplanfilm aufgenommen, wobei 81 Stunden lang exponiert wurde. Es ergab sich, daß die α-Strahlen in Stickstoff neben dessen positiven auch dessen negative Banden zur Emission bringen, und zwar die letzteren in etwas größerer Intensität als die unmittelbar benachbarten positiven Banden. Zur Spektralanalyse der lichtschwachen Emission in Helium wurde neun Tage lang exponiert. Fünf Linien ließen sich als solche des Heliums identifizieren; einige andere sind nur schwach angedeutet und die Identifizierung ist nicht sicher. Der Nachweis der fünf Linien beweist, daß die α-Strahlen auf ihrem Wege durch Helium dieses zur Emission seines Linienspektrums erregen. Die Emission des Bandenspektrums in Stickstoff durch die α-Strahlen entspricht nicht derjenigen durch die positive Säule, sondern der durch die Kanalstrahlen. H. Kffn.

32. ***J. de Kowalski* und *C. Garnier*.** *Über das Optimum der Phosphoreszenz* (C. R. 145, S. 391—393. 1907) — Die Beobachtungen der Verf. über die Photolumineszenz samariumhaltiger Calciumsulfide stehen nicht, wie Bruninghaus glaubt, mit den von letzterem aufgefundenen Resultaten im Widerspruch. Während Bruninghaus die Kathodolumineszenz während der Erregung beobachtet, beschäftigen sich die Verf. mit der unter dem Einfluß von Licht auftretenden Phosphoreszenz im Moment, in welchem die Erregung durch ultraviolette Strahlen aufgehört hat zu wirken. Sie finden, daß bei dieser letzteren Erregung (mittels Quecksilberlampe aus Quarzglas) das Optimum der Phosphoreszenz erreicht wird, wenn 1 Samariumatom auf ungefähr 3000 Calciumatome kommt. Beim Arbeiten mit Kathodenstrahlen liegt das Optimum bei einem ganz anderen Mischungsverhältnis, nämlich zwischen 1 : 400 und 1 : 125, so daß sich also die Untersuchungen von Urbain und Bruninghaus bestätigen. Manganhaltiges Calciumsulfid verhält sich analog, nur ist der Einfluß der Art der Erregung weniger ausgesprochen.

H. Kffn.

---

33. ***J. Stark*.** *Latente Fluoreszenz und optische Sensibilisation* (Physik. ZS. 8, S. 248—250. 1907). — Nach R. Meyer ist der Träger der Fluoreszenz das einzelne Molekül von bestimmter Konstitution. Die Fluoreszenz ist bedingt durch eine Absorption in einem Bandenspektrum. Es wird angenommen, daß bei Erregung der Fluoreszenz die einzelnen Moleküle eines Aggregats in ihrem ganzen Bandenspektrum fluoreszieren und zwar am stärksten in denjenigen Teilen, in welchen die Absorption am stärksten ist. Indes kann die Fluoreszenz in denjenigen Wellenlängen, für welche die Absorption intensiv ist, nicht aus dem Aggregat heraus zum Beobachter gelangen. Diese Fluoreszenz der einzelnen Moleküle in einem makroskopischen Volumen, welche zwar an den einzelnen Molekülen in großer Intensität vorhanden ist, aber infolge der Absorption nicht nach außen zum Beobachter gelangen kann, wird als latente Fluoreszenz bezeichnet.

Zum Nachweise der latenten Fluoreszenz der einzelnen Moleküle eines fluoreszierenden Mediums, und zwar der latenten blauen oder violetten Fluoreszenz, läßt sich eine Methode anwenden, die in der Photographie als Methode der optischen

Sensibilisation photographischer Platten für grünes, gelbes und rotes Licht bekannt und erprobt ist.

Untersucht wurden Erythrosin und Cyanin, beide Stoffe gelöst in Alkohol. Die Konzentration betrug 0,05 Proz. Erythrosin zeigt im Blau eine sehr schwache Fluoreszenz, das Maximum ihrer Intensität liegt bei $\lambda = 0{,}415\ \mu$. Cyanin zeigt eine viel stärkere Fluoreszenz im Blau und Violett von $\lambda = 0{,}365$ bis $\lambda = 0{,}490\ \mu$; das Intensitätsmaximum liegt bei $0{,}400\ \mu$. Mit dem Auge ist an einer alkoholischen Cyaninlösung kleine blaue Fluoreszenz zu beobachten. K. K.

---

34. ***Fr. G. Wick.*** *Spektrophotometrische Untersuchungen über das Absorptionsvermögen und die Fluoreszenz des Resorufins* (Physik. ZS. 8, S. 681—692. 1907). — Alkoholische Lösungen des Resorufins weisen eine scharf begrenzte Fluoreszenzbande auf, die sich von $0{,}54\ \mu$ bis zur Grenze des sichtbaren Spektrums im Rot erstreckt. Diese Lösungen gehorchen dem Lambertschen Exponentialgesetz. Das Beersche Gesetz, nach welchem eine Konzentrationserhöhung einer Vermehrung der Schichtdicke gleichkommt, gilt für verdünnte, aber nicht für konzentrierte Lösungen. Das typische Fluoreszenzspektrum einer fluoreszierenden Lösung wird von einer Änderung der Konzentration nicht beeinflußt. H. Kffn.

---

35. ***Fr. G. Wick.*** *Fluoreszenz-Absorption in Resorufin* (Phys. Rev. 24, S. 407—420. 1907; Physik. ZS. 8, S. 692—698. 1907). — Der Verf. hat an Resorufinlösungen die Fluoreszenz-Absorption gemessen, d. h. denjenigen Wert, um welchen das Absorptionsvermögen der Substanz im fluoreszierenden Zustande größer ist als im nichtfluoreszierenden. Die Deutung dieser Fluoreszenz-Absorption als einer durch die Fluoreszenz bewirkten Zunahme stößt auf gewisse Schwierigkeiten. Man hätte zu erwarten, daß mit dem Anwachsen der Intensität des von der Flüssigkeit durchgelassenen Lichtes gleichzeitig ein Anwachsen der Fluoreszenz-Absorption statthabe. Das ist jedoch nicht der Fall, denn diese Absorption ist unabhängig von der Intensität des durchgelassenen Lichtes. Sonderbar ist auch die Tatsache, daß die Fluoreszenz-Absorption zwar anfänglich

mit der Schichtdicke der fluoreszierenden Lösung zunimmt, aber schließlich ein Maximum erreicht und bei weiterer Vergrößerung der Schichtdicke sich nicht mehr ändert. Überraschend ist ferner, daß die Fluoreszenz-Absorptions-Bande in ihrer Lage der beobachteten Fluoreszenz-Bande entspricht und daß beide bei ungefähr derselben Wellenlänge das Maximum aufweisen. Da in der Arbeit nur experimentell festgestellt werden soll, ob besondere Absorptionserscheinungen die Fluoreszenz des Resorufins begleiten oder nicht, wird von einer Erklärung der beschriebenen Eigentümlichkeiten abgesehen.

H. Kffn.

36. **M. Wildermann.** *Galvanische, durch Lichtwirkung erzeugte Ketten. Die chemische Statik und Dynamik von reversiblen und irreversiblen Systemen unter dem Einflusse des Lichtes (Zweite Mitteilung)* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 703—755. 1907). — Die Arbeit beginnt mit einer Beschreibung der experimentellen Ergebnisse, welche der Verf. an konstanten, in bezug auf das Kation reversiblen Ketten erhalten hat. Das untersuchte System war: Ag-Platte hell, $AgNO_3$-Lösung hell, $AgNO_3$-Lösung dunkel, Ag-Platte dunkel. Es zeigte sich, daß die durch das Licht bei konstanter Temperatur hervorgerufene elektromotorische Kraft der Lichtintensität direkt proportional ist, ebenso wie die gesamte elektromotorische Kraft (d. h. die durch das Licht bei konstanter Temperatur hervorgerufene E.K. + der E.K., die von der Wärmewirkung auf die belichtete Platte und die davor befindliche Flüssigkeit herrührt). Diese gesamte elektromotorische Kraft der Kette ist unabhängig von der Konzentration der $AgNO_3$-Lösung. — Weitere Beobachtungen wurden mit konstanten, in bezug auf das Anion reversiblen Ketten angestellt. Zur Untersuchung gelangten Ketten von folgender Art: Ag–AgCl hell, $^1/_{10}$ norm. NaCl-Lösung hell, $^1/_{10}$ norm. NaCl-Lösung dunkel, Ag–AgCl dunkel. Die elektromotorische Kraft dieser Ketten ist von der Konzentration der Lösung unabhängig und ändert sich mit der Temperatur nur wenig. Sie ist unabhängig von dem Kation der Lösung. Zugleich ergab sich, daß die elektrische Potentialdifferenz zwischen NaCl- oder KCl-Lösung oder KBr- oder NaBr-Lösung im Licht und im Dunkeln nur äußerst gering, wenn überhaupt meßbar sein kann. — Auch mit Quecksilber

und dessen Chlorür, Bromür oder Jodür wurden Ketten zusammengestellt und geprüft. Ausführliche Versuche befassen sich mit dem System: Cu–CuO in $^1/_{40}$ norm. NaOH-Lösung.
H. Kffn.

37. ***M. Wildermann.*** *Galvanische, durch Lichtwirkung erzeugte Ketten. Die chemische Statik und Dynamik von reversiblen und irreversiblen Systemen unter dem Einflusse des Lichtes (Dritte Mitteilung)* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 70—86. 1907). — Die Abhandlung, welche die Fortsetzung der vorstehend referierten Arbeit bildet, bespricht zunächst die Verwendung konstanter, reversibler Ketten als elektrochemische Aktinometer. Von allen bisher untersuchten Kombinationen eignen sich Ag–AgBr in einer Bromidlösung und Cu–CuO in einer NaOH-Lösung zu elektrochemischen Aktinometern am besten. Die letztere hat gegenüber der ersteren einige Vorteile: 1. Sie gibt für Licht von der gleichen Intensität eine weit größere E.K. 2. Sie gibt große Werte der E.K. für Licht von allen Wellenlängen. 3. Da die Cu–CuO-Platten vollkommen schwarz sind, so werden sie durch das Licht nicht dunkler gefärbt und absorbieren das gesamte Licht. 4. Die Thermo-E.K. ist so klein, daß sie vernachlässigt werden kann. 5. Die Kette erreicht bald einen Zustand, in welchem die maximale E.K. für Licht von derselben Intensität von der Zeit unabhängig ist. Nachteile der Kupferkombination sind: 1. Cu-Platten lassen sich nicht so rein wie Ag-Platten gewinnen. 2. Es ist schwieriger, im Dunkeln eine kleine E.K. zu erzielen und die Bildung von Gasketten zu vermeiden. 3. Die Geschwindigkeit, mit welcher unter Durchlaufen der Induktionsperiode der maximale, konstante Ausschlag erreicht wird und ebenso die Geschwindigkeit der Rückkehr zu dem Ausschlag Null verlangsamt sich bald. Aus diesen Gründen muß man sich beim Gebrauch dieser Kombinationen als Aktinometer an bestimmte Bedingungen halten.

Der Verf. zeigt ferner, daß durch die Versuche seine Theorie (vgl. Beibl. **31**, S. 619) bestätigt wird. Er legt dar, daß die chemische Reaktionsgeschwindigkeit in homogenen Systemen, wenn das Gleichgewicht durch Licht bei konstanter Temperatur verschoben wird, und das chemische Gleichgewicht homogener Systeme wie im Dunkeln so auch nach Ablauf der

Induktionsperiode dem Massenwirkungsgesetz gehorchen. Der Verf. kann das von Luther eingeführte „Wittwer-Nernst"-Gesetz nicht anerkennen und stellt sich auf den Standpunkt seines zweiten fundamentalen photochemischen Gesetzes. Dieses lautet: Die vom Lichte während der Reaktion geleistete Arbeit, nicht die Geschwindigkeit der Reaktion (wie Bunsen und Roscoe, Wittwer, Luther und andere annehmen) ist der Intensität des Lichts direkt proportional. Der Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit der Reaktion und Lichtintensität ist ein ganz anderer. Die Geschwindigkeit folgt augenscheinlich nach Ablauf der Induktionsperiode den vom Verf. abgeleiteten Gesetzen für die chemische Reaktionsgeschwindigkeit im Dunkeln.

H. Kffn.

38. ***K. Kof und H. Hachn.*** *Über die Erzeugung von Bildern auf photographischen Platten durch Einwirkung der Dämpfe gelösten Quecksilberchlorids und einen Fall von Reaktionsstrahlung* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 367—383. 1907). — Quecksilberchlorid, das in Wasser, Alkohol, Benzol oder Toluol gelöst ist, sendet Dämpfe aus, welche auf die photographische Platte in der Weise wirken, daß nach der Entwickelung ein weißes Bild entsteht. Festes Quecksilberchlorid übt keinen Einfluß aus. Zur Hervorrufung des Effektes, der sich nach 30 Minuten Exponieren zeigt, genügt die minimale Dampfmenge von 0,000000011 g Quecksilberchlorid pro Quadratzentimeter Fläche. Während die schon länger bekannte Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds sich als eine positive Katalyse erweist, ist die neue in Frage stehende Erscheinung als eine negative zu deuten. Die Wasserstoffsuperoxydbilder können dadurch, daß man sie einer Quecksilberchloridlösung exponiert, wieder aufgehoben werden, und ebenso umgekehrt die Quecksilberchloridbilder durch eine Wasserstoffsuperoxydexposition. Auch Lichtbilder verschwinden bei nachfolgender Einwirkung einer Quecksilberchloridlösung; Wasserstoffsuperoxyd wirkt bald beschleunigend, bald verzögernd auf das latente Bild. Gleich den Dämpfen von Quecksilberchloridlösungen beeinflussen, jedoch in schwächerem Grade, auch die von Lösungen der arsenigen Säure die photographische Platte.

Die chemische Umsetzung des Quecksilberchlorids mit Zinnchlorür ist photographisch wirksam. Nach 5 Minuten

Exposition läßt sich ein schwarzes Bild entwickeln. Die Wirkung rührt wahrscheinlich von einer entweichenden Emanation her, deren Natur nicht aufgeklärt ist. H. Kffn.

---

39. ***G. Dreyer* und *O. Hanssen*. *Über die Koagulation der Albumine unter der Wirkung des ultravioletten Lichtes und des Radiums*** (C. R. **145**, S. 234—236. 1907). — Zur Erzeugung des ultravioletten Lichtes diente eine mit gekühlten Eisen- oder Silberelektroden versehene Lampe von Bang. Die Lösungen folgender Eiweißstoffe und Fermente wurden der Bestrahlung unterworfen: Serumalbumin, Eieralbumin, kristallisiertes Globulin, Fibrinogen, Pferdeserum, Syntonin, Pepton, vegetabilisches Vitellin und Kaseïn. Die beobachteten Wirkungen sind verschieden. Vitellin koaguliert am leichtesten und scheint bei längerer Beleuchtung quantitativ auszufallen. Die anderen Stoffe koagulieren schwächer und wieder andere, wie Syntonin, Pepton und Kaseïn garnicht. Die wirksamsten Strahlen sind diejenigen, welche vom Glase zurückgehalten werden.

Derjenige Eiweißstoff, der im Licht am leichtesten koaguliert, nämlich Vitellin, gerinnt auch bei der Einwirkung von Radiumstrahlen. Weder Globuline, noch Fibrinogen, Ricin, Trypsin und andere koagulieren unter diesen Strahlen, obgleich für alle diese Substanzen das Vermögen, Blut und Bakterien zu agglutinieren, und die enzymatische Wirkung bei der Bestrahlung mit Radium geschwächt werden. H. Kffn.

---

40. ***H. Joachim*. *Versuche über den Einfluß innerer Reflexionen auf die Interferenzerscheinungen an dünnen doppeltbrechenden Platten, insbesondere an Spaltungsplatten von Muscovit*** (CBl. f. Min., S. 577—584. 1907). — Eine Zusammenstellung des experimentellen Teiles der Abhandlung in Gött. Nachr. 1907, über welche schon in Beibl. 32, S. 146 berichtet ist. Es wird hauptsächlich das Aussehen der von den innen reflektierten Strahlen herrührenden Interferenzstreifen im Spektrum beschrieben, welche man mit natürlichen und dünn versilberten Glimmerspaltungsblättchen erhält, wenn man sie im natürlichen Licht, mit vorgesetztem Polarisator oder zwischen gekreuzten oder parallelen Nicols betrachtet. Die Erscheinungen, welche bei vorgeschaltetem Quarzkeil auftreten und die auf den inneren

Reflexionen beruhenden periodischen Schwankungen des Gangunterschiedes der aus der Glimmerplatte austretenden Schwingungskomponenten sichtbar machen, sind nach photographischen Aufnahmen in Na-Licht abgebildet. F. P.

---

41. **P. Gaubert.** *Über die akzidentelle Doppelbrechung des Bromyrit* (Bull. soc. min. **30**, S. 266—267. 1907). — Die regulären Kristalle des Bromyrit (Bromsilber) von Chile sind meist optisch isotrop, enthalten aber bisweilen unregelmäßige doppeltbrechende Stellen. Schon ein schwacher Druck macht die Kristalle doppeltbrechend, und diese Doppelbrechung zeigt, im Gegensatz zu der von Steinsalz oder Flußspat, keine Beziehung zur kristallographischen Orientierung der Druckrichtung; so verhält sich z. B. die Umgebung einer Stelle, an welcher man eine Nadelspitze eindrückt, wie ein Sphärolit mit negativ doppeltbrechenden Fasern. Dieses Verhalten hängt wahrscheinlich mit der großen Plastizität dieser Kristalle zusammen. F. P.

---

42. **M. A. Rosanoff.** *Über das Prinzip der optischen Superposition* (J. Amer. chem. soc. **29**, S. 536—539. 1907). — An den in 12 optisch-aktiven Formen möglichen Amylvaleryltartraten wird gezeigt, daß das optische Rotationsvermögen eines asymmetrischen Kohlenstoffatoms nicht nur von der Zusammensetzung und Konstitution jeder seiner vier Gruppen, sondern auch von der Konfiguration der letzteren abhängt. H. Kffn.

---

43. **Ch. Henry.** *Über das psychophysische Gesetz: Anwendungen auf die Energetik und Photometrie* (C. R. **145**, S. 638—641. 1907). — Verf. sucht aus den Beobachtungen von König und Brodhun ein neues psychophysisches Gesetz abzuleiten. Zu diesem Behufe hat er sich der Mühe unterzogen, die vorliegenden Kurven zu transformieren. Er findet dann, daß innerhalb der Erfahrungsgrenzen im vorliegenden Falle die Energie des Nervenstromes der äußeren Energie proportional ist. Andererseits steigt die Muskelenergie bis zu einem Maximum und nimmt dann ab. An diese beiden Tatsachen sind die Empfindungszahlen gebunden. Das subjektive Element besteht darin, daß man bei den üblichen Distanzphotometern aus zwei Nachbarintensitäten die gesuchte zu bestimmen hat,

wobei ein psychophysischer Fehler begangen wird, der bei sehr großen und kleinen Helligkeiten schwer ins Gewicht fällt. Verf. will daher als photometrische Variabeln benutzt wissen: einerseits die objektive Energie, andererseits die in seinen Kurven ausgedrückten Funktionen für die verschiedenen Wellenlängen. W. G.

---

44. ***R. von Sterneck.*** *Der Sehraum auf Grund der Erfahrung* (v u. 108 S. Leipzig, A. Barth, 1907). — Der Verf. versucht, die Eigenschaften des *Sehraumes*, d. i. „der Inbegriff derjenigen Punkte des wahren Raumes, in denen wir nur auf Grund der Gesichtswahrnehmungen . . . die gesehenen Gegenstände lokalisiert vorstellen“, darzustellen durch Angabe der Art, wie sich der Sehraum im wahren Raum abbildet, und im Zusammenhang hiermit eine Reihe bekannter Formen optischer Täuschungen über die Entfernung, Größe und Gestalt gesehener Gegenstände theoretisch zu erklären.

Das Buch zerfällt in drei Teile. Der I. Teil behandelt die Distanzschätzung (und damit Größenschätzung) und führt auf Grund experimenteller Untersuchungen zu dem Resultate, daß die bekannte Unterschätzung der Distanz eines entfernten Punktes sich mit befriedigender Genauigkeit darstellen läßt durch die Formel:

$$d' = \frac{c\,d}{c + d}\,;$$

dabei bezeichnet d die wahre, d' die scheinbare (geschätzte) Distanz eines Punktes, c ist für gegebene Bedingungen (Beleuchtung der Umgebung, Luftreinheit usw.) eine Konstante, variiert aber in ihrem Werte mit diesen Bedingungen. Im Anschlusse hieran wird das Problem der Alleekurve behandelt.

Der II. Teil befaßt sich mit den sogenannten „Referenzflächen“, das sind diejenigen Flächen, auf welchen gewisse Gegenstände wie Himmelskörper, Wolken usw. abgebildet gedacht werden. Der Verf. unterscheidet dabei verschiedene Arten von Referenzflächen, die sich durch die absolute Ausdehnung und die Form (Grad der Wölbung) voneinander unterscheiden, und zwar: Referenzfläche der Sonne (des blauen Tageshimmels), des Wolkenhimmels, des Dämmerungshimmels und des Nachthimmels. Das alte Problem der scheinbaren Form

des Himmelsgewölbes erhält dadurch eine neue theoretische Fassung.

Im III. Teile werden die Überschätzungen der Höhenwinkel (besonders von entfernten Bergen) untersucht und der Zusammenhang der dabei experimentell gefundenen Resultate mit den früher behandelten Eigenschaften der Referenzflächen und mit der im I. Teil gegebenen Grundgleichung für die Distanzschätzung dargelegt. Schwd.

H. Erfle. Optische Eigenschaften und Elektronentheorie. I. Teil (ZS. f. wiss. Phot. **6**, S. 100—112. 1908; aus Ann. d. Phys. **24**, S. 672—708. 1907).

C. H. Sharp und P. S. Millar. Ein neues Universalphotometer (Electrician **60**, S. 562—565. 1908).

C. Pulfrich. Über ein neues Verfahren der Körpervermessung (Arch. f. Opt. **1**, S. 42—58. 1907).

A. Gullstrand. Tatsachen und Fiktionen in der Lehre von der optischen Abbildung (Arch. f. Opt. **1**, S. 1—41, 81—97. 1907).

W. Wien. Gesetze und Theorien der Strahlung (S.-A. aus Sitzungsber. d. Phys.-med. Ges. Würzburg 1907, S. 1—10).

E. Stenger. Schichtdicke, Empfindlichkeit und Farbenwiedergabe bei sensibilisierten Bromsilber-Gelatineplatten (ZS. f. Reproduktionstechn. **9**, Heft 7 u. 8, S. 1—14. 1907).

Elektrizität und Magnetismus.

45. ***A. L. Korolkow.*** *Ein Absolutelektrometer für Vorlesungszwecke* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **20**, S. 287—289. 1907). — Die Anordnung des Apparates unterscheidet sich von der des Thomsonschen Absolutelektrometers einmal dadurch, daß die bewegliche (bifilar aufgehängte) kreisförmige (Aluminium-) Platte, sowie die Schutzringplatte mit der entsprechenden kreisförmigen Öffnung und die Platte, deren Potential gemessen werden soll, im unelektrischen Zustande vertikal (anstatt horizontal) sind, und die kreisförmige Platte aus der vertikalen Lage abgelenkt werden kann durch die An-

ziehung der elektrisierten Platte, die mit der ihr parallelen Schutzplatte, der man beliebige Entfernungen von ihr geben kann, zugleich in beliebige (meßbare) Neigung gegen die vertikale Lage gebracht werden kann. Nach Elektrisierung der Platte ändert man die Neigung derselben so lange, bis die kreisförmige Platte gerade bis in das kreisförmige Fenster angezogen wird. Schutzring und kreisförmige Platte sind zur Erde abgeleitet. Aus dem Gewicht (P) der Kreisplatte und der bekannten Neigung α gegen die Vertikale ergibt sich dann als anziehende Kraft die Komponente, die die Kreisplatte eben wieder abzureißen strebt ($P \sin \alpha$). Ist a die Entfernung der elektrisierten Platte und der abgelenkten Kreisplatte, so ergibt die Formel

$$V = a \sqrt{\frac{8 \pi P \sin \alpha}{f}},$$

in der P in Dynen ausgedrückt werden muß und f die Fläche der kreisförmigen Platte bedeutet, V in absoluter Einheit, also 300 V in Volt. Zwischen Schutzringplatte und elektrisierte Platte können beliebige Dielektrika gebracht werden, um zu zeigen, daß dann bei konstanter Potentialdifferenz die Ablenkungen den Dielektrizitätskonstanten der Medien zwischen den Platten proportional sind. A. D.

46. ***B. Kolbe.*** *Zwei elektrostatische Messungsversuche* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 289—292. 1907). — Der Verf. teilt eine elementare Ableitung des Kapazitätsverhältnisses des offenen und geschlossenen Kondensators mit. Ist x der Bruchteil der ursprünglichen Ladung L der unteren Platte (die mit dem geeichten Elektrometer verbunden ist), nachdem erst die obere und dann die untere Platte einmal ableitend berührt worden sind, so würde das genannte Kapazitätsverhältnis (die Verstärkungszahl des Kondensators)

$$k = \frac{L}{L - x L} = \frac{1}{1 - x}$$

sein. Da bei guten Kondensatoren sich nach nur einmaliger Ableitung oben und unten an dem Elektrometer nur eine sehr geringe Differenz der ursprünglichen und der Restladung erkennen läßt, wird dieselbe Manipulation: oben ableiten, unten

ableiten beliebig oft (n mal) wiederholt. Dann ergibt sich nach der n ten Manipulation die Restladung $L_n = x^n L$ und daraus

$$x = \sqrt[n]{\frac{L_n}{L}}\,.$$

Zweitens gibt der Verf. eine Methode an, die Potentialdifferenz etwa einer Influenzmaschine angenähert zu bestimmen ohne Benutzung eines kostspieligen geeichten Braunschen Elektrometers. Nehmen wir den Radius einer isolierten Metallkugel als Längeneinheit, so ist in den Entfernungen $1, 2, 3, \ldots n$ das Potential $V/1$, $V/2$, $V/3 \ldots V/n$. Aus $V_n = V/n$ folgt $V = n\,V_n$. Der eine Pol der (am besten in einem Nebenzimmer stehenden) Influenzmaschine wird zur Erde abgeleitet, der andere durch einen mehrere Meter langen feinen Draht mit der an drei Seidenfäden möglichst weit von den Wänden aufgehängten Metallkugel verbunden. In der Entfernung von n Kugelradien wird eine isolierte brennende Kerze (Flammenkollektor) aufgestellt, deren Flamme durch einen möglichst langen feinen Draht mit dem gewöhnlichen geeichten Elektrometer (mit Kondensator) verbunden ist. Das letztere ist durch ein zur Erde abgeleitetes Drahtnetz vor direkten elektrostatischen Einwirkungen geschützt. Ist k die Verstärkungszahl des Kondensators und V_n' das abgelesene Potential, so ist das Potential der Kugel und damit des Pols der Maschine $V = n\,.\,k\,.\,V_n'$. Der Verf. gibt eine solche Bestimmung an für einen Tag, an dem die Maschine 20,4 cm maximale Schlagweite hatte. n war gleich 100 gewählt, $k = 200$, das abgelesene Potential $V_n' = 3{,}1$ Volt; es ergab sich also $V = 100 \times 200 \times 3{,}1 = 62000$ Volt. A. D.

---

47. **A. Schmidtmayer.** *Elektrische Erscheinungen an Wassertropfen und Rauchwirbeln* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 313. 1907). — Der Verf. teilt mit, daß ein an einer isolierten Metallkugel hängender Wassertropfen bei Elektrisierung der Kugel sich nach unten verlängert und endlich die Gestalt eines Kreiskegels annimmt, aus dessen Spitze kleine Wassertröpfchen sprühen; ferner, daß Rauchringe, wenn ihr Weg sie über eine elektrische Spitze führt, infolge des elektrischen Windes von dieser abgestoßen werden, um nach Passieren der

Spitze ihren Weg in der Verlängerung ihrer ursprünglichen Bewegungsrichtung fortzusetzen, und erwähnt endlich die elektrische Anziehung oder Abstoßung ungleichartig oder gleichartig elektrisierter Rauchringe, die aus entsprechend geladenen isolierten Trommeln hervorgestoßen werden. A. D.

---

48. **C. Doelter.** *Die Dissoziation der Silikatschmelzen. 1. Mitteilung* (Wien. Anz. 1907, S. 289—290). — Die Bestimmungen des Leitvermögens der Silikate zwischen 500 und 1400° ergaben, daß alle Silikate über 500° etwas leitend werden, und zwar schon unterhalb des Schmelzpunktes in beträchtlichem Maße. Die Kurve Temperatur–Leitvermögen hat beim Schmelzpunkte einen Knick, bei scharfem Schmelzpunkte besonders deutlich. Der Temperaturkoeffizient hat in der Schmelze keinen hohen Wert. Wichtig ist für das Leitvermögen, ob das Silikat mehr oder weniger glasig oder kristallin erstarrt. Nur bei kristalliner Erstarrung ist der Unterschied zwischen Schmelze und festem Körper bedeutend. Bei glasiger Erstarrung nimmt die Leitfähigkeit erst für niedere Temperaturen ab, so daß sich der amorphe Zustand hierin wie der flüssige verhält und vom kristallinischen wesentlich unterscheidet. Bei genügend hoher Temperatur leiten Silikatschmelzen wie wässerige Lösungen. Orthoklas und Augit waren stärker leitend als Hornblende und Kalknatronfeldspat. Wigand.

---

49. **E. C. Franklin** *und* **H. D. Gibbs.** *Das elektrische Leitvermögen von Methylaminlösungen* (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1389—1396. 1907). — Flüssiges Methylamin besitzt großes Lösungsvermögen und ist auch ein gut elektrolytisches Lösungsmittel. Die Verf. teilen einige Versuche, die sie aus äußeren Gründen (Erdbeben) abbrechen mußten, über das elektrische Leitvermögen solcher Lösungen mit. Die Bestimmungen geschahen nach der Methode von Kohlrausch. Die Widerstandskapazität der elektrolytischen Zelle wurde mit Kaliumchloridlösung gemessen. Untersucht wurde Jodkalium, Acetamid, Benzolsulfonamid, Metanitrobenzolsulfonamid und Silbernitrat. Die Kurve molekulares Leitvermögen–Verdünnung geht bei Silbernitrat in Methylamin durch ein Maximum und ein Minimum hindurch. Es werden verschiedene Hypothesen zur Er-

klärung dieses Verhaltens besprochen. Wahrscheinlich ist die Ursache eine Kombination der Autoionisierung des Salzes mit der Änderung der Viskosität und der dissoziierenden Wirkung des Lösungsmittels. Wigand.

---

50. ***E. Beckmann** und **G. Lockemann.** Über Molekulargewichts- und Leitfähigkeitsbestimmungen in Nitrobenzol* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 385—398. 1907). — Nitrobenzol ist, wie schon Hansen (ZS. f. phys. Chem. 48, S. 593. 1904) gezeigt hat, sehr hygroskopisch, und sein Gefrierpunkt ist in ganz trockenem Zustande um 0,4° höher als im feuchten. Dadurch schwankt auch der Wert der Gefrierkonstante. Beim feuchten Nitrobenzol beträgt er 70, bei trockenem mehr als 80, wie durch Versuche mit Jod und Benzil festgestellt wurde. Die Neigung von Säuren, in Nitrobenzollösungen zu assoziieren, die von Beckmann und Augustin (Diss. Leipzig 1898) für Benzoesäure und Zimtsäure untersucht wurde, wurde auch für Salzsäure nachgewiesen. Die Assoziation der Chlorwasserstoffmoleküle ist im trockenen Nitrobenzol größer, und nimmt mit der Verdünnung zu; bei großer Verdünnung wird der fünffache Molekularwert erreicht. Die molekulare Leitfähigkeit des Chlorwasserstoffs in Nitrobenzol ist sehr gering (im trockenen 3—4 mal kleiner als im feuchten) und wächst mit zunehmender Verdünnung. Ähnlich dem Nitrobenzol verhält sich das Benzol in bezug auf gelösten Chlorwasserstoff. Sack.

---

51. ***A. Dumanski.** Über die Leitfähigkeit der Elektrolyte in wässerigen Lösungen von Gelatine* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 553—562. 1907). — Nach den Untersuchungen des Verf. (J. d. russ. phys. chem. Ges. 37, S. 502; 38, S. 595; ZS. f. Chem. u. Ind. d. Koll. 1, 1904) haben die stark koagulierend wirkenden Elektrolyte eine größere Leitfähigkeit, die nichtkoagulierenden eine kleinere, als die normalen. Jodkalium in wässeriger Gelatinelösung, die in die zweite Klasse gehört, zeigt nach Levi (Gazz. chim. 30, II, S. 64) dementsprechend eine kleinere Leitfähigkeit, als in Wasser, trotz des gleichen Dissoziationsgrades. Die Abnahme der Leitfähigkeit hängt einerseits von der Löslichkeit des Salzes in den Kolloidteilchen ab, andererseits und hauptsächlich ist sie die

Folge der durch die nichtleitenden Kolloidteilchen bedingten Verringerung des Querschnitts des ganzen Leiters. Dieses wird an 1,0- bis 0,25-normalen Lösungen von KCl, K_2SO_4 und einigen anderen Salzen experimentell gezeigt, indem der Wert der spezifischen Leitfähigkeit des Elektrolyten im Wasser ($\varkappa_w$) dem Werte $\varkappa_g / (1 - \pi)$, wo $\varkappa_g$ die spezifische Leitfähigkeit desselben Elektrolyten in Gelatinelösung, π die Abnahme des Querschnitts des Leiters ist, ziemlich nahe kommt. Sack.

---

52. **J. Gibson.** ***Über die Beziehung zwischen Konzentration und elektrolytischer Leitfähigkeit in konzentrierten wässerigen Lösungen*** (Edinb. Trans. 45, I, S. 244—259. 1906). — Während für verdünnte schwache Elektrolyte das Massenwirkungsgesetz gilt, für verdünnte starke die Formel von van't Hoff, hat man für konzentrierte Lösungen keine Formel zwischen Molekularleitfähigkeit und Konzentration. Die Ursache ist das übliche Maß der Konzentration in Äquivalent pro Volumeinheit. Bezeichnet man dagegen mit Γ die Konzentration des Salzes in Äquivalent pro Kilogramm Lösung (γ diejenige pro Gramm), mit Λ_M die molekulare Leitfähigkeit $\varkappa / \gamma$ ($\varkappa$ = spez. Leitfähigkeit), so findet man Gültigkeit der Formel

$$\Lambda_M = a + b\,\Gamma,$$

worin a und b Konstanten sind, die jedem Salz eigentümlich sind; die Kurve zwischen Λ und Γ ist also eine gerade Linie. Verdünnte Lösungen werden durch diese Einheitsänderung nicht betroffen. Der Verf. hat die Zahlen von Kohlrausch und Holborn umgerechnet und gibt Tabellen der Leitfähigkeiten sowie der Konstanten a und b. $ZnCl_2$ und $CdCl_2$ gehorchen der Formel nicht und geben eine stark gekrümmte Kurve, $CdBr_2$ gibt eine schwach gekrümmte, CdJ_2, der Formel entsprechend, eine gerade Linie. Einige kleinere Abweichungen sind unter den vielen Elektrolyten, deren Kurven der Verf. zeichnet, außerdem noch vorhanden, die der Verf. im einzelnen diskutiert. Es sei darauf aufmerksam gemacht, daß nach Dolezalek (Ber. d. D. Physik. Ges. 1903, S. 90) auch der log der Dampfspannung von konzentrierten Lösungen eine lineare Funktion der Konzentration ist. — Die Konstante a ist fast gleich für die Haloide von K und NH_4. Die isomorphen

Sulfate von Mg, Mn, Zn, Cd, Cu und Fe haben Werte von a zwischen 30 und 34, b zwischen 5 und 5,9. Bei den Chloriden von Mg, Ca, Sr, Ba wächst a von 75 bis 83, während b von -10 bis $-7,3$ fällt. — Beachtenswert ist, daß die bei vielen Elektrolyten auftretenden Maxima noch mit in dem Gebiet liegen, für das die Formel gilt. Man kann sie berechnen (G. E. Gibson). Die Formel kann geschrieben werden

$$\varkappa = a\,\Gamma + b\,\Gamma^2,$$

worin $\varkappa$ die spezifische Leitfähigkeit ist; die Bedingung für das Maximum von $\varkappa$ ist also $a + 2b\Gamma = 0$. Man findet z. B. aus den neuberechneten Zahlen des Verf. das Maximum der Leitfähigkeit bei der H_2SO_4-Konzentration 30,9 Proz.; beobachtet ist ca. 30 Proz. H. D.

---

53. ***W. S. Millar* und *W. W. Taylor*. *Elektrolyse durch Niederschlagsmembranen*** (Proc. Roy. Soc. Edinb. **26**, S. 447—463. 1907). — Wenn die Ventilwirkung der Aluminiumanoden auf Bildung einer Hydroxydschicht von großem Widerstand zurückzuführen ist, so muß man annehmen, daß die Leitfähigkeit derselben für verschiedene Ionen verschieden ist, für K_2SO_4 z. B. relativ groß, für Na_2SO_4 dagegen sehr klein. Solche auswählende Leitfähigkeit haben Hittorf, Tammann u. a. an Pergamentpapier- und anderen Diaphragmen gefunden. Die Verf. verglichen die Leitfähigkeit von Lösungen verschiedener Salze in einem U-Rohr mit derjenigen, die dasselbe Gefäß zeigt, wenn in die Strombahn eine Membran eingeschaltet ist, z. B. Pergamentpapier oder ein innerhalb einer porösen Tonwand chemisch bzw. elektrolytisch erzeugter schwer löslicher Niederschlag. Als Diaphragmen dienten: Filtrierpapier, Gelatine, Aluminiumhydroxyd, Chromhydroxyd, auf verschiedene Weise hergestellt. Die Abhängigkeit des Widerstandes von der Natur des Elektrolyten zeigt sich sehr deutlich; viele Tabellen geben darüber Aufschluß. So reduziert eine $Al(OH)_3$-Membran die Leitfähigkeit einer Lösung von NH_4Cl um 3 Proz., von NH_4Br um 7 Proz., von $(NH_4)_2SO_4$ um 20 Proz., d. h. die Leitfähigkeit des SO_4''-Ions ist in der Membran am kleinsten. Ähnlich verschieden verhalten sich auch Kationen. Eine Chromhydroxydmembran wirkt ähnlich, die Reihenfolge der Anionen

ist dieselbe, die Werte stehen aber in anderem Verhältnis. Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit in den Membranen ist größer als in membranfreien Lösungen. Die Membranen dürften also durch Temperaturwechsel eine Änderung erleiden. Durch dauernde Elektrolyse nimmt der Widerstand der Membranen noch etwas zu, nimmt aber den alten Wert wieder an, wenn sie eine Zeitlang ohne Strom stehen. H. D.

---

54. ***H. E. Armstrong.*** *Die Natur der Ionisation-Ionomanie* (Vortr. vor der Brit. Assoc. in Leicester; Electrician **59**, S. 677—679. 1907). — Der Inhalt des Vortrages liegt in dem Wort der Überschrift „Ionomanie“. Der Verf. beweist zunächst sehr überzeugend, daß Faraday kein Anhänger der „armseligen“ Dissoziationstheorie war. Besonders paßt dem Verf. das Wort „Ionisation“ nicht. Überhaupt sei die wissenschaftliche Namengebung darauf bedacht, die Gedanken zu verschleiern, und die Roy. Soc. möchte demnächst ein Lexikon der terminologischen Unexaktheiten als Schlüssel für die Proceedings herausgeben. — Der Hauptteil des Aufsatzes enthält — ja das ist schwer zu sagen — eigentlich nichts, wenigstens nichts Neues, allenfalls eine Phrasensammlung gegen die Dissoziationstheorie, aber unvollständig. Man könnte noch viel mehr, und zwar wesentlichere Dinge, als der Verf. sie sagt, gegen die Theorie vorbringen; ein Fehler dabei ist aber, daß man — auch der Verf. nicht — keine für die weitere Forschung brauchbarere und nützlichere Arbeitshypothese an ihre Stelle zu setzen weiß. H. D.

---

55. ***L. W. Austin.*** *Über den elektrolytischen Wellendetektor mit Platinspitze* (Bull. Bur. of Stand. **2**, S. 261—274. 1906). — Der Verf. hält den von Fessenden und Schlömilch beschriebenen elektrolytischen Wellendetektor trotz der Untersuchungen von Dieckmann, Reich, Rothmund und Lessing noch nicht für genügend studiert und hofft durch eigene Versuche die Widersprüche zu beseitigen, die bei der Erklärung der Wirkungsweise des Detektors unter den einzelnen Beobachtern noch bestehen. Er untersucht zu diesem Zweck die Abhängigkeit der bei bestimmt gewählter, angelegter Spannung die elektrolytische Zelle durchfließenden Ströme von der E.M.K.

erregender Wechselströme niederer Frequenz, von dem Vorzeichen der Ladung der Spitze und der Natur des Elektrolyten.

Die Beobachtungen ergeben, daß im allgemeinen entgegen der Behauptung von Schlömilch positive und negative Spitzen in gleicher Weise wirken, daß aber bei negativer Spitze manchmal Unregelmäßigkeiten auftreten, die unerklärt bleiben. Wird die Platinspitze mit Hilfe einer Drahtschleife elektrisch erhitzt, so verringert sich der Widerstand der Zelle, was darauf hinweisen soll, daß thermische Vorgänge eine Rolle spielen. Daß die Arbeit danach wesentlich neue Gesichtspunkte enthält, kann kaum behauptet werden. A. Bck.

56. ***H. B. Brooks.*** *Ein neuer Spannungsmesser zur Messung von elektromotorischen Kräften und Strömen* (Bull. Bur. of Stand. 2, S. 225—238. 1906). — Es wird hier sehr ausführlich eine einfache Kompensationsanordnung zur Spannungs- und Strommessung beschrieben, die eine hohe Meßgenauigkeit zu erreichen gestattet. A. Bck.

---

57. ***M. Grassi.*** *Betrachtungen über die Theorie des Lösungsdruckes und der Zersetzungsspannungen* (N. Cim. (5) 13, S. 202—210. 1907). — Lehefeldt (ZS. f. phys. Chem. 32, S. 360. 1900) hatte gegen die Nernstsche Annahme, nach welcher die Konstante P der bekannten Formel

$$\varphi_s - \varphi_e = \frac{R\,T}{\nu\,E} \log \frac{P}{p}$$

als Lösungsdruck des Metalls, aus welchem die Elektrode besteht, betrachtet werden soll, Einwände erhoben. Nach einer Berechnung von Lehefeldt sollte eine Zn-Elektrode 1,27 g Zink pro Quadratzentimeter in Lösung senden, damit sich das Gleichgewicht zwischen Lösungs- und osmotischem Druck herstellen könnte. Diese Schlußfolgerung, welche mit der Erfahrung in keinem Einklange steht, hat Krüger (ZS. f. phys. Chem. 35, S. 18. 1900) als irrtümlich nachgewiesen. Jene Menge Zink beträgt nach ihm $3 \cdot 10^{-9}$ g. Der Verf. will nun zeigen, daß unter der Annahme, daß die Elektrizität eine einfache Schicht in der Lösung nächst der Elektrodenoberfläche bildet, sich eine Menge des gelösten Zinks ergibt, die mit der Erfahrung

nicht derart in Widerspruch steht, wie das Resultat von Lehefeldt. Der Verf. hat diese Rechnung auf Grund der Formel von Nernst und Planck für die Geschwindigkeit der Ionen, der Poissonschen Gleichung für die Dichte der Elektrizität im Innern der Lösung, und der Avogadroschen Regel ausgeführt. Er findet, daß die in Lösung gegangene Ionenmenge beliebig klein sein kann.

Außerdem betrachtet der Verf. die Arbeit von Westhaver (ZS. f. phys. Chem. 51, S. 65. 1904), nach welchem dem Zersetzungswerte, da derselbe durch ein Minimum des Krümmungsradius der Kurve Stromintensität—Potential bestimmt werde, keine absolute, sondern eine von der Maßeinheit der Intensität abhängige Größe zukomme. Der Verf. zeigt, daß diese Schlußfolgerung deshalb irrig ist, weil der Zersetzungspunkt nicht von der raschen Änderung von y (Stromstärke) dem Krümmungsbogen gegenüber, sondern von einem Maximum des Verhältnisses y/x bestimmt ist. Die Schlußfolgerung von Westhaver muß nach dem Verf. so abgeändert werden: Kein einzelner und charakteristischer Punkt eines Vorgangs kann durch ein Minimum oder Maximum der Krümmung der entsprechenden Kurve bestimmt werden, ohne daß im voraus die Maßeinheit, nach welcher der Vorgang graphisch dargestellt wird, bestimmt sei.

A. Chilesotti.

58. ***N. S. Carhart.*** *Vorlesungsexperiment über elektrolytische thermoelektromotorische Kräfte* (Ithaca Meeting of Physic. Soc.; Phys. Rev. 23, S. 191—192. 1906). — Der Verf. ist der Ansicht, daß die elektromotorische Kraft von Konzentrationsketten auf thermoelektrische Erscheinungen zurückzuführen ist. Die Wärmetönung bei ihnen ist sehr klein, so daß die aus dem zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie folgende Formel sich zu

$$E = T\frac{dE}{dT}$$

vereinfacht. So haben Ag-Elektroden in zwei $AgNO_3$-Lösungen von um das 5,26fache verschiedener Konzentration bei 30° eine elektromotorische Kraft von 0,042 und einen Temperaturkoeffizienten derselben von 0,000144, woraus folgt:

$$E = 0{,}000144 \,.\, 303 = 0{,}0436 \text{ Volt.}$$

Ähnlich gut ist die Übereinstimmung bei Cd-Amalgamelektroden; auch hier ist der berechnete Wert etwas zu klein, wahrscheinlich ist die Wärmetönung nicht ganz gleich Null. Nach früheren Beobachtungen der Beziehung zwischen Temperatur und dem Potential von Zn in $ZnSO_4$ hat der Verf. die empirische Formel gefunden

$$d E = a T \frac{d C}{C}; \quad E = a T \log C.$$

Das ist die Nernstsche Formel für das Potential einer Metallelektrode. Kombiniert man deren zwei, so gibt die Nernstsche Formel

$$E = a T \log . \frac{C_2}{C_1}; \quad \frac{d E}{d T} = a . \log \frac{C_2}{C_1}.$$

Die Kombination der beiden Gleichungen gibt die für Konzentrationsketten gültige Form des zweiten Hauptsatzes

$$E = T \frac{d E}{d T}.$$

Man erhält auf diese Weise also einen Anschluß der Helmholtzschen Gleichung an die Nernstsche Formel. Der Verf. beschreibt noch einen Vorlesungsversuch, der die Wärmeentstehung an den Elektroden bei der Elektrolyse zeigt. Die beiden in Glasröhrchen eingeschmolzenen Lötstellen eines Thermoelementes sind von den spiraligen Kupferelektroden umwunden. Elektrolysiert man mit letzteren eine $CuSO_4$-Lösung, so zeigt das Thermoelement eine Erwärmung der Anode und Abkühlung der Kathode an. H. D.

---

59. **G. A. Hulett.** *Mercurosulfat und die Normalzelle* (Phys. Rev. 22, S. 321—338. 1906). — Die Unsicherheit der Normalelemente liegt zweifellos am Hg_2SO_4. v. Steinwehr, der die Korngröße desselben für die Änderung der elektromotorischen Kraft verantwortlich gemacht hat, bestreitet den Einfluß etwa vorhandener basischer Hg-Salze. Der Verf. stellte das Hg_2SO_4 durch Elektrolyse von H_2SO_4 mit Hg-Anode unter Rühren dar. Er wechselte mit der Stromdichte und der Konzentration des H_2SO_4, und erhielt bei niedriger Stromdichte stets ein weißes Produkt, bei höherer ein graues. Diejenige Stromdichte, wo der Wechsel eintritt, hängt von der Säuredichte ab. Unterhalb normaler H_2SO_4 wird das Produkt

stets weiß, auch bei hohen Stromdichten. Das graue Salz gibt Hg/Hg_2SO_4-Elektroden von sehr konstantem Potential, etwas niedriger als das weiße. Wahrscheinlich enthält es Hg-Tröpfchen in feinster Verteilung, die die Umwandlung in Mercurisalz verhindern. Die Messungen ergaben eine vorzügliche Konstanz der Elemente, wenn das Hg_2SO_4 aus 1-norm. H_2SO_4 oder stärkerer Säure gewonnen war; das weiße aus schwächeren Säuren gewonnene Hg_2SO_4 gibt etwas höhere, und zwar inkonstante Werte. 1 *n* ist auch die Konzentration, bei welcher die Löslichkeitskurve des Hg_2SO_4 in H_2SO_4 einen Knick macht. Von der Größe der Kristalle des Hg_2SO_4 ist die elektromotorische Kraft unabhängig. Der Verf. suchte den Einfluß der Hydrolyse des Hg_2SO_4 zu ermitteln. Wäscht man es mit Wasser oder verdünnter H_2SO_4, so gibt es ein lösliches saures Salz ab, und basisches bleibt zurück. Wäscht man es dagegen mit Alkohol, so bleibt die Zusammensetzung der Formel Hg_2SO_4 entsprechend. Der Verf. mischte nun hydrolysiertes und nicht hydrolysiertes Salz zu verschiedenem Prozentsatz und fand ein Wachsen der elektromotorischen Kraft mit zunehmendem Gehalt an basischem Salz. Der Verf. glaubt, daß schon bei der elektrolytischen Herstellung Hydrolyse auftritt, wenn die Säurekonzentration zu klein ist. Der Verf. beschreibt nun die Herstellung des Salzes genauer und teilt eine große Anzahl von Messungen mit. Man soll das anodisch aus einer 2—3-norm. H_2SO_4 unter starkem Rühren gewonnene Hg_2SO_4 zunächst durch Schlämmen vom Hg trennen und im Dunkeln aufbewahren. Es bleibt dann grau. Wird es belichtet, so gibt es hinterher eine zu große elektromotorische Kraft. Bei Herstellung der Paste muß Hydrolyse vermieden werden. Man wäscht die Säure mit Alkohol und diesen dann mit der $CdSO_4$-Lösung fort. H D.

---

60. ***G. A. Hulett.*** *Die Cadmiumnormalzelle* (Phys. Rev. 23, S. 166—183. 1906). — Der Verf. bestimmte den Einfluß der Temperatur auf das Potential der beiden Elektroden des Normalelementes. Das Amalgam war 12,5 proz. Er fand:

Cd-Amalgam 0° C. | $CdSO_4$-Lösung, gesätt. bei 4° $\longrightarrow$ | Cd-Amalgam 30° = 0,00917 Volt.

Hg 0° C. | Hg_2SO_4 + $CdSO_4$-Lös. gesätt. bei 4°, Hg_2SO_4 $\longrightarrow$ | Hg 30° = 0,00917 Volt.

Der Strom fließt in beiden Thermoelementen in der Richtung der Pfeile. Der Umstand, daß die Thermowirkung auf beide Elektroden nahe gleich, aber entgegengesetzt ist, verursachte die bekannte Unabhängigkeit des Cadmiumelementes von der Temperatur. Der Verf. stellt noch einmal die besten Vorschriften für die Herstellung solcher Elemente zusammen und beschreibt und tabelliert viele Messungen mit vielen Elementen. Er findet, daß die elektromotorische Kraft im Laufe der Jahre abnimmt und zwar etwa in der Größenordnung von 10^{-4} Volt. Versuche, hinter den Grund dieser Abnahme zu kommen, sind noch nicht gelungen, doch zeigen ad hoc angestellte Messungen, daß das die Kathode bildende System kein im Gleichgewicht befindliches ist, sondern sich langsam ändert. Das würde die Cadmiumelemente gegenüber den sehr konstanten Clarkelementen als minderwertig erscheinen lassen. H. D.

---

61. ***J. Trowbridge.*** *Elektrische Entladungen* (Contrib. Jefferson Phys. Lab. Harvard University 3, S. 629. 1905). — Verf. hat die Righischen Versuche (vgl. R. Acc. delle Scienze del Istituto di Bologna, 19 Maggio 1895) wiederholt, aber statt der Entladungen großer Kondensatoren den Strom einer Batterie von 10000 Zellen benutzt, ohne Einschaltung einer Funkenstrecke und unter Verwendung eines Widerstandes von fließendem Wasser. Er erhält in der mit einer Quecksilberluftpumpe verbundenen Röhre langsam bewegte leuchtende Massen, die von der Anode ausgesandt werden und sich mit wachsender Stromstärke gegen die Kathode bewegen. Beim Schwächen des Stromes kehren sie zur Anode zurück. Beim Stärkerwerden des Stromes wächst die Zahl der Lichtmassen, und bei sehr großer Stromstärke scheint die Kette der positiven und negativen Intervalle zu einer Kette mit unendlich kleinen Intervallen zwischen den positiven und negativen Massen zu werden. Wahrscheinlich sind Leuchtkugeln und andere augenscheinlich langsam bewegte leuchtende Massen, wie man sie bei Gewitterstürmen beobachtet, von der Natur der hier beobachteten Erscheinungen, die der Verf. nach der Ionisationstheorie von Townsend zu erklären versucht. — Aus seinen Untersuchungen über magnetisches Feld und elektrische Entladung zieht der Verf. folgende Schlüsse: Bei bestimmten

Drucken in der Röhre, bei denen der freie Weg der Moleküle kurz ist, wird das violette Kathodenlicht zurückgestoßen zum Rande der Kreisscheibe, die die Kathode bildet. Bildet die Anode den Kern des Elektromagneten, so wird die Entladung in eine violette und in eine rosenrote getrennt. Wenn die Kathode das Ende eines starken Elektromagneten bildet, so wird der Austritt der *X*-Strahlen begünstigt. Ist auch die Anode einer *X*-Strahlenröhre der Kern eines starken Elektromagneten, so erhält man bei Anwendung des magnetischen Feldes *X*-Strahlen bei einer Röhre, die nur unter Anwendung einer Spitze erregt werden kann. Die Anwendung eines starken magnetischen Feldes an der Anode mit Kraftlinienverlauf längs der Linie der elektrischen Entladung bildet eine sichere Methode zur Regulierung von *X*-Strahlenröhren. K. K.

---

62. ***D. van Gulik.*** *Die Spitzenwirkung für positive und negative Elektrizität* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 315—316. 1907). — Der Verf. beschreibt mehrere Versuche, die zeigen sollen, daß negative mit einer Spitze versehene Konduktoren schneller ihre Ladung verlieren als positiv geladene. (Die Minimalspannung des Spitzenstromes ist unter sonst gleichen Umständen bei negativer Ladung kleiner als bei positiver, und die Geschwindigkeit der negativen Ionen ist dazu größer.) Den Januszkiewiczschen Versuch, bei dem zwischen zwei leicht beweglichen mit den Polen einer Influenzmaschine verbundenen Metallkugeln, von denen die eine mit einer nach der anderen Kugel zu gerichteten Spitze versehen ist, Anziehung erfolgt, wenn die Spitzenkugel positiv ist, im anderen Falle Abstoßung, glaubt der Verf. damit erklären zu müssen, daß die negative Spitzenentladung bis zu einem kleineren Potential fortschreitet als die positive, so daß die gegenseitige Anziehung kleiner ist als die Reaktion des entstehenden elektrischen Windes. (Hr. Januszkiewicz hatte die Erscheinung dadurch erklärt, daß die Reaktion des negativen elektrischen Windes stärker sei, als die des positiven, während es sich nach Arrhenius gerade umgekehrt verhält.) A. D.

---

63. ***R. Gans.*** *Ein Étalon für variable magnetische Feldstärken. D.R.P. 188769* (Physik. ZS. 8, S. 523—527. 1907; Electrician 60, S. 168. 1907). — Bei vielen Messungen, bei denen es auf die genaue Kenntnis eines magnetischen Feldes ankommt, ist es wünschenswert, schnell und mühelos ein bekanntes Feld reproduzieren zu können, damit man nicht jedesmal eine absolute Feldaufnahme auszuführen braucht. Es existieren nun auch in manchen Instituten einmal geeichte eisenfreie Stromspulen, deren Feld jederzeit reproduzierbar ist, indessen lassen sich hiermit keine sehr starken Felder herstellen; ferner ist der homogene Teil des Feldes nur auf einen relativ kleinen Raum beschränkt und schwer zugänglich.

Wesentlich kräftiger und zugleich räumlich homogener, dabei aber auch bequem zugänglich ist das Feld im Schlitze eines stromumflossenen Eisenringes; die Hysteresis läßt sich zudem beim Ausschalten des Stromes durch „abnehmende Kommutierungen" bekanntlich eliminieren. Dagegen ist das Feld im Schlitz nicht dem magnetisierenden Strome proportional. Diese Proportionalität ist jedoch bei einer zugelassenen Fehlergrenze von etwa 0,2 bis 0,5 Proz. praktisch wohl erreichbar, wenn man sich auf einen, je nach der statthaften Fehlergrenze mehr oder minder kleinen Feldstärkenbereich beschränkt, welcher die Stelle der *maximalen* Permeabilität des Ferromagnetikums eng umschließt. Der Proportionalitätsbereich wird hierbei besonders groß, wenn die Permeabilitätskurve des Eisenringes ein hohes, aber flaches Maximum bei einer kleinen Feldstärke besitzt, und wenn der Schlitz nicht zu eng ist.

Der Verf. hat nun auf Grund dieser Beziehungen vorläufig drei Étalons für variable magnetische Feldstärken konstruiert, deren Meßbereiche die folgenden sind: No. 1 zwischen 2020 und 3230 Gauss, No. 2 zwischen 3770 und 6830 Gauss und No. 3 zwischen 3496 und 10488 Gauss. Étalon 3 zeigt also besonders günstige Verhältnisse. Proportionalität findet hier statt zwischen 1,0 und 3,0 Amp., und zwar ist in diesem Bereich $\mathfrak{H}$ (Gauss) = 3496 . $\mathfrak{J}$ (Amp.). Die Pole dieses geschlitzten Toroïds haben einen Durchmesser von 20 mm und einen gegenseitigen Abstand von 6 mm. E. T.

64. **E. A. Watson.** *Die Permeabilität legierter Bleche bei großer Kraftliniendichte* (Electrician 60, S. 4—5. 1907). — Seit etwa zwei Jahren ist eine neue Blechsorte unter dem Namen „legierte Bleche" (vgl. Elektrot. ZS. 1905, S. 407; 1906, S. 9 u. 901; 1907, S. 603; ferner Beibl. 30, S. 506) in die Industrie eingeführt worden, welche sich gegenüber den bisher ausschließlich verwendeten Blechen (Dynamo- bzw. Transformatorblechen) durch einen bedeutend höheren spezifischen Widerstand — etwa 0,50 —, daher sehr geringe Wirbelstromverluste und gleichzeitig durch einen geringeren Hysteresekoeffizient auszeichnen. Was die Permeabilität anbetrifft, so ist dieselbe bis zu einer Sättigung von etwa 10000 abs. Einh. zum Teil beträchtlich erhöht, fällt aber dann und liegt bei hohen Sättigungen etwas niedriger als bei den gewöhnlichen Blechen.

Auf Anregung von Prof. Kapp untersuchte nun der Verf. kürzlich im Elektrischen Versuchslaboratorium der Universität Birmingham drei legierte Eisenbleche und eine Probe gewöhnliches Transformatorblech auf ihre Permeabilität und zwar speziell nur bei jenen hohen Sättigungswerten, welche gewöhnlich in den „Armaturzähnen" zulässig sind. Die Messungen zeigen, daß in der Tat — wie bereits bekannt ist — bei den großen Kraftliniendichten von 20000 pro Quadratzentimeter und darüber die Permeabilität der legierten Bleche hinter derjenigen der alten Blechsorten zurücksteht. Der Unterschied ist jedoch nicht groß, und in Anbetracht der verminderten Verluste durch Wirbelströme und Hysterese dürften die „legierten Bleche" demnach ganz besondere Aufmerksamkeit in der Technik verdienen. E. T.

65. **B. Kröger.** *Der experimentelle Nachweis des Coulombschen Gesetzes durch Schwingungsbeobachtungen und seine unterrichtliche Verwertung. (Ein Schülerübungsversuch für die Oberstufe)* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 292—297. 1907). — Der Verf. beschreibt eine Gruppe von Versuchen, die Stärke eines von einem Stabmagneten herrührenden Feldes in zahlreichen axialen und äquatorialen Punkten desselben vermittelst Zählung der Schwingungen einer in diesen Punkten angebrachten kleinen Kompaßnadel unter dem Einfluß des

kombinierten Magnet- und Erdfeldes zu bestimmen, um „zu zeigen, wie die bei diesem Versuche auftretenden Abweichungen der experimentell bestimmten Feldstärke von den auf Grund der Poltheorie und des Coulombschen Gesetzes errechneten Werten im Unterrichte fruchtbar gemacht werden können, indem sie uns dazu führen, den Begriff des magnetischen Pols als eine Arbeits- bzw. Hilfshypothese, die nun für das wachsende Verständnis des fortgeschrittenen Schülers ihre Schuldigkeit getan hat, beiseite zu legen und durch die Theorie der Kraftlinien des magnetischen Feldes zu ersetzen“.

Das Nähere muß in dem Aufsatz selber nachgesehen werden. A. D.

---

66. ***K. E. F. Schmidt.*** *Dämpfung in Sende- und Empfangskreisen für drahtlose Telegraphie* (Physik. ZS. 8, S. 619—624. 1907). — In der vorliegenden Arbeit hat der Verf. die Dämpfung verschieden angeordneter Systeme unter Benutzung der Resonanzmethode gemessen.

Diente als Antenne eine 20 m lange vertikale Harfe aus zehn je 1 m voneinander entfernten Drähten (Phosphorbronzelitze, 2 mm stark), die über eine auf einen Mikanitzylinder montierte Spule und eine Doppelfunkenstrecke von je 8 mm an eine künstliche Erde (zwei Zylinder von 40 cm Höhe und 1 m Durchmesser aus Cu-Drahtgaze, 1 m tief in die Erde versenkt) angeschlossen war, so ergab sich das logarithmische Dekrement $\Delta =$ ca. 1; wurde die künstliche Erde durch eine gut isolierte Gegenharfe von gleicher Gestalt wie die beschriebene ersetzt, so wurde $\Delta = 0{,}19$ gefunden.

Bei der Ermittelung des Einflusses der Funkenstrecke auf die Dämpfung stellte der Verf. fest, daß die Dämpfung bei seinem offenen Sender mit zunehmender Länge der Funkenstrecke abnimmt.

Wurde der beschriebene Luftleiter mit einem Flaschenkreis fest gekoppelt (50 Proz.), so ergab sich eine um mehr als die Hälfte kleinere Dämpfung, als bei reiner Marconischaltung. Unterschiede in den Werten von Δ an verschiedenen Tagen, die bis zu 25 Proz. betragen können, und die selbst zu verschiedenen Zeiten desselben Tages bis zu 13 Proz. steigen, schreibt der Verf. den Witterungseinflüssen zu.

Bezüglich der Dämpfung in dem ca. 360 m entfernten Empfangssystem wurde folgendes festgestellt. Wurde der 18 m lange Luftleiter (oberes Ende 16 m über Erde) über eine Abstimmspule und den Barretter geerdet, so war die Dämpfung merklich größer, als wenn statt der Erde über eine zweite, der ersten gleiche Spule ein 18 m langer Horizontaldraht angeschlossen wurde; hier war die Dämpfung wieder geringer, wenn das freie Ende des Horizontaldrahtes vom Sender abgewandt war (0°-Lage), als wenn es auf ihn zuwies (180°-Lage). Wird der Horizontaldraht über eine Abstimmspule und den Barretter geerdet, so ist die Dämpfung in beiden Lagen gleich der beim geerdeten System. Die Empfangswirkung ist jedoch trotz der stärkeren Dämpfung beim geerdeten System weitaus die größte.

Die Arbeit bringt ferner einige Beobachtungen des Verf. über Richtungswirkungen. Je nach der Lage eines als Gegenkapazität dienenden 5 qm großen Eisendrahtnetzes zum vertikalen Empfangsdraht war das Energiemaximum verschieden; dieses Verhalten erklärt der Verf. durch Marconiwirkung (Bezeichnung für die eigentümlichen Empfangswirkungen in horizontal gespannten Antennen) in den Zuleitungen zur Gaze.

Weitere Versuche ließen eine Differenzwirkung zwischen den Schwingungen einer vertikalen und einer horizontalen Antenne erkennen. **W. H.**

---

67. ***K. E. F. Schmidt.*** *Über elektrische Schwingungen, welche durch eine Wasserstofffunkenstrecke erregt sind* (Physik. ZS. 8, S. 617—618. 1907). — Während sich zu Messungen im Laboratorium (vgl. nachstehendes Referat) eine Wasserstofffunkenstrecke vorzüglich wegen der Konstanz der ausgesandten Schwingungen eignet, sofern nur dafür gesorgt ist, daß der Gasdruck konstant bleibt, ist dieselbe zur Erregung von geschlossenen Flaschenkreisen und besonders von offenen Sendern bei Fernversuchen wegen ihrer großen Dämpfung gegenüber der Luftfunkenstrecke gänzlich ungeeignet. Bei einem geschlossenen Schwingungskreise ($C = 14000$ cm, $L = 4700$ cm) bestimmte der Verf. für die Wasserstofffunkenstrecke das logarithmische Dekrement zu ungefähr 0,5, das der Luftfunkenstrecke zu 0,3; beim offenen Sender (Harfe mit Gegenharfe,

vgl. vorhergehendes Referat) betrug das erstere über 0,9, das letztere 0,3. Mit wachsender Funkenlänge nehmen die Dekremente in Wasserstoff merklich, in Luft wenig ab.

Bezeichnet man nach dem Verf. mit φ_e den Galvanometerausschlag im Empfangssystem, mit φ_s den Ausschlag des Instruments im Prüfkreis der Sendestation, so ist $\eta' = (\varphi_e / \varphi_s)$ ein Maß für die Güte der Übertragung. Für diesen Quotienten ergab sich bei Messungen auf der 350 m vom Sender gelegenen Empfangsstation bei Benutzung einer Einfachfunkenstrecke von 5 mm in Luft der Wert 11,3, in Wasserstoff 2,5, bei einer 10 mm Funkenstrecke in Luft 7,35, in Wasserstoff 2,5.

Der Verf. stellt eine Mitteilung über die Resultate der Versuche mit anderen Gasen in Aussicht. W. H.

---

68. ***K. E. F. Schmidt.*** *Studien zum Barretter* (Physik. ZS. 8, S. 601—606. 1907). — Bei der Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Wirkungsweise des von ihm als „Barretter" bezeichneten Wellendetektors hat der Verf. die bisher benutzte Brückenmethode dadurch wesentlich vereinfacht, daß er den einen der beiden Barretter durch einen Manganinwiderstand ersetzte. Diese neue Anordnung ist durch die Beobachtung ermöglicht worden, daß sich der Barretterwiderstand mit der äußeren Temperatur nur wenig ändert; vor groben Schwankungen schützt ein Ölbad.

Zur Untersuchung kamen Barretter verschiedener Empfindlichkeit aus Platindraht von 0,02, 0,003 und 0,001 mm Durchmesser.

Der durch eine Wasserstofffunkenstrecke erregte primäre Schwingungskreis war mit einem Zwischenkreise lose gekoppelt; der letztere induzierte seinerseits in loser Koppelung auf einen Normalkreis und auf den Prüfkreis, welcher die zu untersuchenden Barretter enthielt.

Werden bei veränderter Koppelung zwischen Primär- und Zwischenkreis die an dem Galvanometer des Prüfkreises beobachteten Ausschläge als Funktion der entsprechenden Angaben des Instruments im Normalkreis aufgetragen, so erhält man Kurven, die eine Zurückführung aller Daten auf ein und dieselbe Stärke der Normalschwingung ermöglichen. Die Lage der Kurven hängt von dem, den Barretter durchfließenden

Gleichstrom ab; aus ihnen läßt sich der Wert des Gleichstromoptimums ermitteln; so hat ein Barretter von 0,003 mm Pt-Draht (Widerstand 137 Ω) sein Optimum bei 0,0016 Amp., einer aus 0,001 mm Pt-Draht (76,5 Ω) bei 0,0026 Amp.

Die Untersuchung hat ferner ergeben, daß das Stromoptimum unabhängig von dem Gesamtwiderstand der Brücke ist; die Empfindlichkeit der Meßanordnung nimmt aber mit zunehmendem Gesamtwiderstand ab; seine Verteilung auf die einzelnen Brückenzweige ist ohne wesentlichen Einfluß.

Bezüglich der für die Empfindlichkeit des Barretters wichtigsten Frage nach Drahtdicke und Schleifenlänge hat der Verf. festgestellt, daß mit zunehmendem Widerstand die Empfindlichkeit erheblich wächst, und daß man bei Verwendung von dünnstem Wollastondraht die empfindlichste Anordnung erhält.

Mit zunehmender Außentemperatur zwischen 15° und 25° sinkt die Empfindlichkeit der Meßeinrichtung langsam, darüber hinaus schnell. W. H.

---

69. **L. W. Austin.** *Über den thermoelektrischen Detektor für elektrische Wellen mit sehr hohem Kontaktwiderstand* (Physik. ZS. 8, S. 600—601. 1907; Electrician 59, S. 794—795. 1907). — Der Verf. beschreibt einige Ausführungsformen eines Thermodetektors, bestehend aus Tellur einerseits, und Platin, Aluminium oder Silizium andererseits; die beiden Substanzen werden durch regulierbaren Federdruck zur Berührung gebracht. Der Detektor soll empfindlicher sein, als diejenigen vom Typus der kleinen, in Glas eingeschmolzenen Platinelektrode und er soll die Empfindlichkeit derjenigen vom Wollastoneschen Drahtelektrodentypus beinahe erreichen. Die vergleichenden Messungen sind mit der allerdings sehr subjektiven Telephonnebenschlußmethode ausgeführt.

Wird eine Wechselstromspannung von 1 Millivolt an den Detektor gelegt, dessen Widerstand zwischen 1000 und 3000 Ω schwankt, so zeigt ein in den Detektorkreis eingeschaltetes d'Arsonvalsches Galvanometer von der Empfindlichkeit 1.10^{-9} Amp. pro Millimeter der Skala einen Ausschlag von einem Skalenteil; diesem entspricht also ein Wechselstrom von 1.10^{-6} bis 3.10^{-7} Amp. W. H.

70. **B. Gáti.** *Einige Meßversuche der ankommenden Ströme bei der drahtlosen Telegraphie* (Phys. ZS. 8, S. 630—632. 1907). — Die Resultate der schwierigen, und mit allen für Fernmessungen in der drahtlosen Telegraphie heute zur Verfügung stehenden Apparaten ausgeführten Arbeiten von Duddell, Tissot, Schmidt mit denjenigen der vorliegenden Arbeit in Parallele zu stellen, ist zum mindesten ein gewagtes Unternehmen. Erst wenn die nach dem Verf. mit dem Barretter-Zeigerinstrument sicher ausführbaren Messungen von Empfangsströmen auf 100 km voneinander entfernten gewöhnlichen Stationen für drahtlose Telegraphie vorliegen, kann über die Versuche näher berichtet werden; bis dahin sei auf das Original verwiesen.

W. H.

---

71. **Sir O. Lodge.** *Notiz über die Abstimmung in der drahtlosen Telegraphie* (Electrician 59, S. 754—755. 1907). — Von den Bedingungen, welche der Verf. zur Erzielung einer scharfen Abstimmung zwischen zwei Funkenstationen aufstellt, sind die beiden folgenden besonders zu erwähnen.

Es sind Funken zu verwenden, bei welchen die Energie während der Dauer des Funkens möglichst wenig abklingt. Man erhält dieselben, wenn man, statt der sorgfältig polierten Metallkugeln in gewöhnlicher oder verdichteter Luft, eine Mehrfachfunkenstrecke in einem ionisierten Gase verwendet, und statt eines rein sinusförmigen Wechselstromes einen solchen von abgeflachter Kurvenform.

Statt der sonst gebräuchlichen, über die Funkenstrecke oder die Sekundärspule geerdeten Antenne werden zwei Kapazitätsluftleiter nach den Angaben von Muirhead verwendet; bei richtiger Lage derselben soll die bei geerdeten Luftleitern auftretende Verlustdämpfung, sowie der Einfluß atmosphärischer Störungen vermieden werden.

Die übrigen Bedingungen, wie genaue Abstimmung der einzelnen Sende- und Empfangskreise, sowie sorgfältige Wahl besonders von Querschnitt und Form der verwendeten Drähte, dürften allgemein bekannt, und als unbedingt erforderlich anerkannt sein.

Die praktischen Versuche zwischen den nach des Verf. Angaben gebauten Stationen ergaben eine Störungsfreiheit von mindestens 5 Proz.

Die Beobachtungen bestätigen die theoretische Berechnung, nach welcher die Empfangsenergie mit der dritten Potenz der linearen Abmessungen von Sende- und Empfangsluftgebilde wächst, und mit der dritten Potenz der Entfernung der beiden Stationen voneinander abnimmt.

Mit 1 P.S. Primärenergie konnten bei vollkommener Abstimmung zwei 300 Meilen entfernte Stationen miteinander verkehren. W. H.

---

72. ***M. P. Villard.*** *Über einen für drahtlose Telegraphie bestimmten Generator* (C. R. **145**, S. 389—391. 1907). — Der Verf. hat eine Wechselstrommaschine konstruiert, welche die Vorteile des Resonanzinduktors bieten soll, ohne einige diesem anhaftende Nachteile zu besitzen.

Im Innern eines feststehenden Ankers, der nur zwei gegenüberliegende Spulen trägt, rotiert ein Feldmagnet, von dessen vier Polen je zwei dicht nebeneinander angeordnet sind, so daß seine Gestalt einem H ähnelt. Die Pole gehen also nur während eines Bruchteils einer Umdrehung vor den Ankerspulen vorbei. Während dieser Zeit wird die gesamte Energie zur Auslösung der Funken erzeugt, und zwar soll dieselbe weit größer sein, als bei den Maschinen gewöhnlicher Bauart und gleicher mittlerer Leistung. Es erübrigt sich also die beim Arbeiten mit dem Resonanzinduktor notwendige peinliche Einregulierung; Energieverluste treten nur noch in den Ankerblechen auf. Während des Vorbeigleitens eines Polpaares vor den Spulen oszilliert die elektromotorische Kraft zwischen den Werten $+E$ und $-2E$; jede Periode besteht aus drei Wechseln, von denen der eine stets eine doppelt so große Amplitude besitzt, als die beiden anderen. Während jeder Periode wird nur ein einziger Funke ausgelöst und zwar immer im gleichen Sinne; gewöhnlicher Wechselstrom liefert bei jedem Wechsel einen Funken. Ein von einer Maschine der beschriebenen Bauart gespeister gewöhnlicher Kohlelichtbogen hat dasselbe Aussehen, als wenn er durch Gleichstrom unterhalten würde.

Messungen mit dem Oszillographen haben ergeben, daß das Spannungsmaximum gleich dem dreifachen Effektivwerte ist; das ist doppelt so viel, als beim gewöhnlichen Wechselstrom.

Die Maschine soll sich im Laboratorium und im Gelände gleich gut bewähren, und bei gleichen primären Betriebsverhältnissen den gewöhnlichen Induktionsapparaten bedeutend überlegen sein. W. H.

G. Boizard. Über die elektrische Leitfähigkeit in Gemischen von Säuren (oder Basen) mit Wasser (Bull. Séances Soc. fr. de Phys. 1907, S. 308—324).

F. E. Smith. Über die Vergleichung von Widerständen (Electrician **60**, S. 469—472. 1908).

G. Benischke. Spannungsabfall und Streuung der Transformatoren (Elektrot. ZS. 29, S. 71—76. 1908).

Maß und Messen. Praktisches.

73. *W. Bahrdt. Physikalische Messungsmethoden* (Samml. Göschen. 147 S., 49 Fig.). — Das Werkchen enthält die wichtigsten im physikalischen Praktikum gebrauchten Messungsmethoden, fast durchweg anschaulich und allgemein verständlich dargestellt. K. K.

---

74. *H. Rebenstorff. Neue Apparate zur Bestimmung von spezifischen Gewichten* (Naturw. Ges. Isis, Dresden, 1907). — Der Verf. beschreibt drei von ihm konstruierte Apparate: 1. den Verdrängungsapparat, 2. eine Senkwage mit Zentigrammspindel, 3. das Differential-Aräo-Pyknometer.

Der Verdrängungsapparat ist eine Verbesserung des altbekannten sogenannten „konstanten Gefäßes". Etwas oberhalb der Mitte des großen, sehr standfesten Zylinders befindet sich ein seitlicher Tubus und am Ende desselben das Abflußröhrchen, dessen wagerechte Einflußöffnung paraffiniert ist und dessen äußere Ausflußöffnung 1—1,5 cm tiefer liegt. Durch diese Anordnung ist einmal erreicht, daß die sonst häufige Bildung störender, das Volllaufen des Abflußröhrchens verhindernder Luftblasen eingeschränkt wird, dann, daß der Wasserabfluß plötzlich aufhört. In das Wasser des großen Zylinders wird

ein mit einem Bügel zum Einsetzen und Herausheben versehener zylindrischer Schwimmer aus Nickelblech gesetzt, an dem unten eine durchlochte schwere Schale zur Aufnahme von Gegenständen angebracht ist, und der durch drei am Boden in gleichem Abstande befindliche kleine Drahtbügel (ohne merkliche Reibung an der inneren Zylinderwand) gezwungen ist, in der Mitte des Wassers zu bleiben. Soll nicht das von festen Körpern, sondern das von Gasen verdrängte Wasservolum gemessen werden, so benutzt man dazu eine unten mit einem Bleifuße beschwerte Glocke, die in den Zylinder hineingestellt und durch ein durch ihren Stopfen gehendes Glasrohr mit dem betreffenden Gase gefüllt wird. Die Genauigkeit der Volumbestimmungen, die naturgemäß mit der Größe der untersuchten Körper wächst, ist nach der Angabe des Verf. auch bei Körpern von nur 200—100 ccm genügend groß. (Abweichung vom wahren Werte weniger als $^1/_2$ ccm).

Der zweite Apparat ist eine Nicholsonsche Senkwage (Gewichtsaräometer) für Dichtebestimmungen an kleinen Gegenständen, bei der auf die Schwimmkugel eine besondere „Zentigrammspindel“ geschraubt wird, auf die das Luftschälchen aus Nickelblech aufgesetzt wird. Bei Belastung der Schale mit 31 g sinkt der Apparat bis zum Nullpunkte (0,00) der Zentigrammspindel ein, bei Belastung mit 32 g bis zum Ende der Zentigrammteilung (1,00). Die Zehner der Teilung auf der Spindel sind durch besondere Farbenfolge deutlicher kenntlich gemacht. Die Ablesungen erfolgen immer von oben, wenn viele Schüler zugleich den Versuchen mit messend folgen sollen. Man kann natürlich mit dem Apparat nur solche Gegenstände (Gesteinsstückchen usw.) untersuchen, deren Gewicht nicht über 32 g beträgt. Man beobachtet die Einstellung der Spindel bei Belastung mit 31 g (die je nach der Wassertemperatur mehr oder weniger von der 0-Marke abweichen wird), ersetzt dann die 31 g durch den Körper und fügt so viel Gramm Belastung hinzu, daß eine Einstellung bei einem Teilstriche der Spindel erfolgt, dann ergibt eine einfache Subtraktion das Gewicht des Körpers. Für den Fall, daß größere Körperstücke keinen Raum für zuzulegende Gewichte auf dem Luftschälchen lassen, benutzt man einen zweiten dem Apparat beigegebenen Gewichtssatz, bei dem die Aufschriften der einzelnen Stücke deren

Gewicht unter Wasser angeben, und legt diese in das untere Schälchen (unter Wasser). (Eine Reihe von mit diesem Apparate ausgeführten Messungen ist vom Verf. beschrieben in der ZS. f. phys. u. chem. Unt. **19**, S. 10. 1906 u. **20**, S. 153. 1907). — Der dritte Apparat, das Differential-Aräo-Pyknometer zur schnellen Gehaltsbestimmung von Lösungen, mehr oder weniger konzentrierter Säuren usw. ist eine Vereinigung eines Aräometers mit einem darunter befestigten Pyknometer (das etwa 30 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit aufnimmt). Es sind dem Apparate vier Anhängegewichte beigegeben, die mit den Aufschriften 0,8, 0,4, 0,2, 0,1 versehen, das Gewicht der Flüssigkeit im Pyknometer um genau so viel erhöhen, als dieser an Schwere fehlt, um bis zu einem Punkte der Aräometerskala einzusinken. Diese Gewichte haben *unter Wasser* die bezüglichen Werte 0,8 p, 0,4 p, 0,2 p, 0,1 p, wo p das Gewicht des das Pyknometer gerade ausfüllenden Wassers ist. Stellt sich also das Aräometer nach Anhängen der Stücke 0,8 + 0,4 auf 1,948 ein, so ist 1,948 − 1,2 = 0,748 die gesuchte Flüssigkeitsdichte (für die Temperatur des Wassers im Aräometerzylinder). Die näheren Angaben, vor allem über die mannigfache Verwendbarkeit und die Handhabung des Verdrängungsapparates müssen in dem Aufsatz selber nachgesehen werden. (Die Apparate sind von der Firma Max Kohl in Chemnitz zu beziehen.) A. D.

75. ***R. W. Wood.*** *Ein einfaches Wassergebläse zum Betriebe von Gebläselampen* (Physik. ZS. **8**, S. 517. 1907). — Es wird ein einfaches, im Dauerbetriebe erprobtes Gebläse beschrieben, bei dem die Möglichkeit des Einströmens von Wasser in die Gebläselampe ausgeschlossen ist. Wigand.

Über Einteilung und Verwendung von Kitten (Mechan. **16**, S. 33—34, 44—45. 1908).

Lincio. *Ein neuer Zeichen- und Projektionsapparat mit photographischer Kamera, nach Edinger* (CZtg. f. Opt. u. Mech. **29**, S. 39—41. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Mechanik.

1 und 2. ***T. Boggio.*** *Neue Lösung eines Fundamentalproblems der Elastizitätstheorie* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II, S. 248—255. 1907). — *Bestimmung der Deformation eines elastischen Körpers bei gegebenen Oberflächenkräften* (Ebenda, S. 441—449). — Das Gleichgewicht eines elastischen Körpers bei gegebenen Oberflächenverschiebungen ist nach der Fredholmschen Methode auf verschiedene Weisen von Fredholm (Beibl. **30**, S. 1109), Lauricella (Beibl. **31**, S. 1) und Marcolongo (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, S. 742—750. 1907) berechnet worden. Die verschiedenen Rechnungsweisen stimmen darin überein, daß sie auf ein System von drei Integralgleichungen führen, welche nach der Fredholmschen Methode aufzulösen sind. Die neue Lösung des Verf. enthält nur eine solche Integralgleichung. Die Methode, durch welche sie hergestellt wird, ist eine Verallgemeinerung derjenigen, welche der Verf. bei dem Gleichgewicht der elastischen Kugel (Beibl. **30**, S. 290) angewendet hat.

Den Gleichungen $\Delta_2 u + k(\partial \theta / \partial x) = 0$ usw. genügen die Funktionen

$$(1) \quad u(x, y, z) = F_1(x, y, z) + \frac{k}{4\pi} \frac{\partial}{\partial x} \int_S \frac{\theta \, d S}{r} + \frac{k}{4\pi} \int_S \frac{\partial \Gamma}{\partial \xi} \theta \, d S \text{ usw.}$$

F_1, F_2, F_3 sind in dem Raum S harmonische Funktionen, welche an der Oberfläche die gegebenen Verschiebungen darstellen, r ist die Entfernung des Punktes (x, y, z) von dem Raumelement $d S = d\xi \, d\eta \, d\zeta$, Γ eine in S harmonische Funktion, welche an der Oberfläche den Wert $1/r$ annimmt. Aus u, v, w erhält man durch Differentiation und Addition

$$(2)\begin{cases}(k+1)\,\theta = \dfrac{\partial F_1}{\partial x} + \dfrac{\partial F_2}{\partial y} + \dfrac{\partial F_3}{\partial y} \\ \qquad\qquad + \dfrac{k}{4\pi}\displaystyle\int_S \left(\dfrac{\partial^2 \Gamma}{\partial x \partial \xi} + \dfrac{\partial^2 \Gamma}{\partial y \partial \eta} + \dfrac{\partial^2 \Gamma}{\partial z \partial \zeta}\right)\theta\, d\,S.\end{cases}$$

Aus dieser Integralgleichung ist θ nach der Fredholmschen Methode zu berechnen. Die Gleichung hat nur eine Lösung, wenn $k > -1$.

Da die Ableitung von (2) aus (1) unabhängig ist von der Zahl der Variablen x, y, z . . ., so kann man durch ähnliche, aber einfachere Formeln die longitudinalen Verschiebungen in einer ebenen elastischen Platte darstellen, wenn die Werte dieser Verschiebungen am Rande gegeben sind. —

In der zweiten Abhandlung ist der Gang der Rechnung folgender: Die kubische Dilatation

$$(a)\qquad \theta = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z}$$

und die Komponenten der Elementarrotation

$$(b)\quad\begin{cases}\omega_1 = \frac{1}{2}\left(\dfrac{\partial w}{\partial y} - \dfrac{\partial v}{\partial z}\right), \quad \omega_2 = \frac{1}{2}\left(\dfrac{\partial u}{\partial z} - \dfrac{\partial w}{\partial x}\right), \\ \omega_3 = \frac{1}{2}\left(\dfrac{\partial v}{\partial x} - \dfrac{\partial u}{\partial y}\right)\end{cases}$$

werden zunächst als bekannt angenommen. Die Verschiebungen u, v, w werden durch die drei Gleichungen $\Delta_2 u + k\,(\partial\theta / \partial x) = 0$ usw. mit Hilfe von harmonischen Funktionen, welche der Gestalt des Körpers angepaßt sind, als Funktionen von θ, ω_1, ω_2, ω_3 berechnet, so daß sie den Oberflächenbedingungen

$$\frac{\partial u}{\partial n} = \varphi_1 - \left(\frac{k-1}{2}\,\theta\,\frac{\partial x}{\partial n} + \omega_3\,\frac{\partial y}{\partial n} - \omega_2\,\frac{\partial z}{\partial n}\right)$$

$$\frac{\partial v}{\partial n} = \varphi_2 - \left(\frac{k-1}{2}\,\theta\,\frac{\partial y}{\partial n} + \omega_1\,\frac{\partial z}{\partial n} - \omega_3\,\frac{\partial x}{\partial n}\right) \text{usw.}$$

genügen. n ist die nach Innen gerichtete Normale, φ_1, φ_2, φ_3 sind gegebene Funktionen, welche die Verteilung der Kräfte an der Oberfläche darstellen. Durch Einsetzen der für u, v, w erhaltenen Ausdrücke in (a) und (b) ergeben sich zur Berechnung von θ, ω_1, ω_2, ω_3 vier Integralgleichungen, welche nach der Fredholmschen Methode aufzulösen sind.

Bei Beschränkung der Rechnung auf nur zwei Dimensionen ergeben sich die Deformationen einer ebenen elastischen Platte,

wenn am Rand gegebene Kräfte in der Plattenebene wirken, oder wenn der Rand fest ist und gegebene Kräfte auf verschiedene Stellen der Platte wirken. Lck.

3. ***P. Quintili.*** *Über das elastische Gleichgewicht eines homogenen, isotropen, von zwei parallelen Ebenen begrenzten Körpers* (N. Cim. (5) **14**, S. 19—25. 1907). — Orlando hat gezeigt (Atti R. Acc. Peloritana 22, 1907), wie sich die Deformation dieses Körpers durch Fouriersche Integrale darstellen läßt, wenn auf beiden Ebenen die Spannungen in beliebiger Verteilung gegeben sind. Der Verf. entwickelt gleichartige Formeln für den Fall, daß die Verschiebungen auf den Ebenen gegeben sind. Lck.

4. ***K. Wieghardt.*** *Über das Spalten und Zerreißen elastischer Körper. Auf Grund eines Ansatzes von A. Sommerfeld* (ZS. f. Math. u. Phys. **55**, S. 60—103. 1907). — Ein elastischer Körper sei nur von zwei Halbebenen, welche in einer Kante zusammentreffen, begrenzt. Der Körper sei also keilförmig und unendlich ausgedehnt. In allen zur Kante senkrechten Ebenen sei die Spannungsverteilung dieselbe. Dann ist die Bestimmung der Spannungsverteilung ein ebenes Problem, eine Randwertaufgabe für die Airysche Spannungsfunktion F, welche der Gleichung $\Delta F = 0$ genügt.

Der Verf. sucht die Spannungsverteilung für den Fall, daß in der Querschnittsebene auf einem der beiden begrenzenden Schenkel (welcher zur X-Achse eines rechtwinkligen Koordinatensystems gemacht wird) eine auf ihm senkrechte, in einem Punkt konzentrierte Kraft P wirkt, und zwar in einem Abstand a vom Scheitel; dabei ist die Bedingung zu erfüllen, daß die Spannungen im Unendlichen so klein, wie nur möglich, werden.

Der Winkel zwischen den beiden Halbebenen, bzw. zwischen den Schenkeln des Querschnitts sei $= \pi / \alpha$. Für $\alpha = 1$ (nur von einer Ebene begrenzter Körper) ist die Aufgabe bereits von Boussinesq gelöst. Bei dieser Lösung ist

$$\Delta F = \frac{2P}{\pi} \frac{y}{(x-a)^2 + y^2}.$$

Sommerfeld formte diese Gleichung durch Einführung von komplexen Koordinaten $\xi = x + iy$, $\eta = x - iy$ um, so daß

$$\Delta F = -\frac{P}{i\pi}\left(\frac{1}{\xi - a} - \frac{1}{\eta - a}\right),$$

und verallgemeinerte diese Gleichung in den Ausdruck

$$\Delta F = -\frac{\alpha P}{i\pi}\left(\frac{\xi^{\alpha-1}}{\xi^{\alpha} - a^{\alpha}} - \frac{\eta^{\alpha-1}}{\eta^{\alpha} - a^{\alpha}}\right),$$

welcher nicht bloß für $\alpha = 1$, sondern auch für andere Werte von α gelten soll und in der Tat die richtige Lösung gibt, falls $\alpha = 1$, $^1/_2$, $^1/_3$ usw., π / α also ein ganzzahliges Vielfaches von π ist.

Auch O. Venske gab (Gött. Nachr. 1901) eine Lösung, welche den Randbedingungen in den Fällen, wo π / α ein ganzzahliges Vielfaches von π ist, genügt, aber im Unendlichen nicht hinreichend kleine Spannungen ergibt.

Der Verf. benutzt den Sommerfeldschen Ansatz für den Fall $\alpha = {}^1/_2$, d. h. zur Berechnung der Spannungsverteilung in einem unendlich großen, längs einem Radius geschlitzten Kreise. In der Nähe des Mittelpunktes werden die Spannungen sehr groß im Vergleich mit den Spannungen, welche in endlichen Entfernungen vom Mittelpunkt auftreten, weshalb es zulässig ist, mit Beibehaltung der berechneten Spannungsverteilung die im Unendlichen liegende Begrenzung der Ebene durch irgend eine endliche Begrenzung zu ersetzen. Die Formeln ergeben somit für einen prismatischen, elastischen Körper, welcher durch eine Längsspalte geschlitzt ist, die Spannungsverteilung in der Nähe des Schlitzgrundes als Funktion der im Abstand a vom Schlitzgrund auf einen Rand wirkenden Kraft P. Tritt nun in dem Material der Bruch ein, sobald die größte Zugspannung einen Maximalwert überschreitet, so folgt, daß bei zu großer Inanspruchnahme der Schlitz in seiner eigenen Richtung weiter aufreißt. Wenn dagegen der Bruch durch eine zu große Schubspannung hervorgebracht wird, so kann er in jeder von acht verschiedenen, vom Schlitzgrunde ausgehenden Richtungen auftreten.

Zur Berechnung der Spannungsverteilung in dem Fall, daß π / α kein ganzzahliges Vielfaches von π ist, benutzt der Verf. auch den Sommerfeldschen Ansatz. Dieser liefert, wenn $1 / \alpha$

keine ganze Zahl ist und wenn in einem Punkt des einen Schenkels eine konzentrierte Kraft P_1 wirkt, für einen Punkt des anderen Schenkels eine konzentrierte Kraft Q_1, so daß erst beim Zusammenwirken von P_1 und Q_1 Gleichgewicht besteht. Ein zweites Gleichgewicht wird berechnet, bei welchem in dem Angriffspunkte von Q_1 die Kraft $-Q_1$ wirkt, es liefert für den ersten Schenkel eine konzentrierte Kraft P_2. In gleicher Weise wird eine der Kraft $-P_2$ entsprechende Kraft Q_2 berechnet usw. Da die Kräfte $P_1, P_2, P_3 \ldots$ eine konvergente Reihe bilden, so erhält man die vollständige Lösung, bei der schließlich am zweiten Schenkel keine Kraft wirkt, durch Superposition der berechneten Gleichgewichtszustände. Nach dieser Methode wird die Rechnung für $\alpha = {}^2/_3$ ausgeführt; sie ist die Lösung einer besonderen Festigkeitsaufgabe.

Hat man für irgend einen Wert von π / α die Verteilung der Spannungen gefunden, welche durch eine zum Schenkel $y = 0$ senkrechte Kraft hervorgerufen sind, so ist es leicht, die Spannungsverteilung anzugeben, welche von einer in demselben Angriffspunkt in Richtung der X-Achse wirkenden Kraft herrührt. Man ist also imstande, die Spannungsverteilung in dem allgemeinen Fall, daß irgend welche Kräfte in der XY-Ebene auf beide Schenkel wirken, durch Addition zu ermitteln. Lck.

---

5. **J. Weingarten.** *Über die sogenannten allgemeinen Arbeitsgleichungen der technischen Festigkeitslehre* (Gött. Nachr. 1907, S. 365—371). — In seinem Buche „Die neueren Methoden der Festigkeitslehre . . .“ wählt Müller-Breslau als Ausgangspunkt für die Theorie der Festigkeit eines elastischen Stabes eine allgemeine Gleichung (Arbeitsgleichung), welche ausdrücken soll, daß beim Gleichgewicht des Stabes die Summe der virtuellen Arbeiten aller äußerer Kräfte gleich sein muß der Summe der virtuellen Arbeiten aller Spannungen. Der Verf. zeigt, daß bei Anwendung bestimmter virtueller Verschiebungen die Gleichung zerfällt in die Bedingungen des Gleichgewichts eines von äußeren Kräften angegriffenen elastischen Fadens. Letzterer erhält aber bei jeder endlichen Belastungsänderung eine endliche Änderung seiner Kurvenform. Diese Eigenschaft müßte also auch der Stab haben können,

auf welchen sich die Arbeitsgleichung bezieht, so daß Verschiebungen in dem Stab eintreten würden, welche wegen ihrer Größe nicht als elastische Verschiebungen betrachtet werden können. Lck.

---

6. ***F. Nussbaum.*** *Die genaue Säulenknicklast* (ZS. f. Math. u. Phys. 55, S. 134—138. 1907). — Um die im Querschnitt wirkende Schubkraft bei Berechnung der Knicklast zu berücksichtigen, hat der Verf. den folgenden Weg gewählt.

Das feste untere Ende der ursprünglich vertikalen Säule sei der Anfangspunkt der vertikalen X-Achse, das freie Ende $(x = l)$ trägt die Last P. Ist die Säule durch diese Last seitlich gebogen, so ist jeder zur Längsachse senkrechte Querschnitt um einen Winkel α aus seiner ursprünglich horziontalen Lage gedreht. Das Gleichgewicht eines Säulenelements zwischen zwei zu x und $x + dx$ gehörigen Querschnitten hat die Bedingungen zu erfüllen

$$\frac{dM}{dx} = -Q, \quad \frac{dQ}{dx} = N\frac{d\alpha}{dx}, \quad \frac{dN}{dx} = -Q\frac{d\alpha}{dx},$$

wenn M das an der Stelle x vorhandene Biegungsmoment, Q die Schubkraft im Querschnitt und N die auf dem Querschnitt senkrechte Normalkraft bedeuten. Nun wird der Drehungswinkel α nicht bloß vom Biegungsmoment, sondern auch von der Schubkraft hervorgebracht. Der Verf. gibt dieser Abhängigkeit den Ausdruck

$$\frac{d\alpha}{dx} = aM + b\frac{dQ}{dx},$$

worin die Konstanten a und b von der Elastizität und den Querschnittsdimensionen abhängen. Demnach ergibt sich

$$(1) \quad \frac{dM}{dx} = -Q, \qquad (2) \quad \frac{dQ}{dx} = \frac{aMN}{1 - bN},$$

$$(3) \quad \frac{dN}{dx} = -Q\left(aM + b\frac{dQ}{dx}\right).$$

Anstatt nun aus (1) bis (3) (worin $dN/dx = 0$, $N = P$, weil das Säulengewicht vernachlässigt wird) die Differentialgleichung

$$\frac{d^2M}{dx^2} + \frac{aPM}{1 - bP} = 0$$

abzuleiten, sie zu integrieren und aus der Bedingung $M_l = 0$ die Knicklast zu bestimmen, berechnet der Verf. aus (1) bis (3)

M_0', M_0'', M_0''' ... (die Werte, welche dM/dx, d^2M/dx^2, d^3M/dx^3 ... für $x = 0$ haben). Da $Q_0 = 0$ und $N_0 = P$ sein soll, ergibt sich aus (1) $M_0' = 0$, aus (2) $Q_0' = M_0 a P/(1 - b P)$, aus (3) $N_0' = 0$, ferner nach Differentiation der drei Gleichungen aus (1) $M_0'' = - M_0 a P/(1 - b P)$, aus (2) $Q_0'' = 0$, aus (3) $N_0'' = 0$, nach nochmaliger Differentiation $M_0''' = 0$, $Q_0''' = - M_0 a^2 P^2/(1 - b P)^2$, $N_0''' = 0$ usw. Durch Einsetzen der Werte von M_0', M_0'', M_0''' ... in die Bedingung

$$M_l = 0 = M_0 + \frac{l}{1!} M_0' + \frac{l^2}{2!} M_0'' + \dots$$

wird dieselbe

$$0 = M_0 \cos l \sqrt{\frac{a P}{1 - b P}}.$$

Daher ist entweder $M_0 = 0$ oder $l \sqrt{a P/(1 - b P)}$ ein ungerades Vielfaches von $\pi/2$. Wenn $M_0 = 0$, ist die Säule noch nicht gebogen. Die kleinste Belastung, bei welcher die Säule sich biegt (Knicklast), ist also $= \pi^2/(4 a l^2 + b \pi^2)$.

Daß die Rechnung des Verf. einen Fehler enthält, zeigt der Vergleich von (3) mit (2). Da $dN/dx = 0$, müßte $a M + b\, dQ/dx = 0$ sein. Dies widerspricht der Gleichung (2).

Lck.

---

7. **A. Timpe.** *Bemerkung zu den Sommerfeldschen Ausführungen „über die Knicksicherheit der Stege von Walzwerkprofilen"* (ZS. f. Math. u. Phys. 55, S. 149—153. 1907). — Der Verf. hat (Beibl. 30, S. 660) die Spannungsverteilung in einem Parallelstreifen (ebene rechteckige Platte von geringer Dicke, vielmals länger als breit) in einer allgemeinen Form dargestellt. Nunmehr spezialisiert er die Lösung für den Fall, daß auf die Mitten der beiden Längsränder zwei gleiche und entgegengesetzte Kräfte wirken, welche die Platte in der Breitenrichtung zusammenpressen. Die von Sommerfeld (Beibl. 31, S. 873) für diesen Fall berechnete Spannungsverteilung ist nur näherungsweise richtig, sie ergibt nämlich an den Längsrändern Spannungen S, welche nach den Bedingungen der Aufgabe verschwinden müßten. Denn an den Längsrändern soll die Normalspannung nur in dem Mittelpunkte unendlich groß, sonst überall gleich Null sein. Der Verf. legt daher über die näherungsweise richtige Spannungsverteilung eine zweite,

bei welcher die Spannungen an den Längsrändern $= -S$ werden. Diese zweite Spannungsverteilung erhält er mit Hilfe von Fourierschen Reihen, sie kann aber auch durch Fouriersche Integrale dargestellt werden. Lck.

---

8. ***T. Boggio.*** *Über die Gleichung der Schwingungsbewegung elastischer Membranen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 16, II, S. 386—393. 1907). — Für eine ebene und gespannte elastische Membran mit festem Rand hat die Gleichung der Transversalschwingungen

$$(1) \qquad \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \lambda u = 0$$

nur dann eine von Null verschiedene Lösung, wenn λ ein Eigenwert ist, d. h. ein Wert aus einer Reihe von positiven Werten, welche durch die Membranfläche σ bestimmt sind. Für den kleinsten Eigenwert λ_1, welcher dem Grundton der Membran entspricht, haben H. Poincaré (Amer. J. of Math. 12, 1890) und E. Picard (Traité d'Analyse) einen unteren Grenzwert angegeben. Nach Poincaré ist derselbe umgekehrt proportional dem Quadrat der längsten Sehne von σ, nach Picard umgekehrt proportional dem Quadrat des Abstandes zweier Parallellinien, zwischen welche σ gelegt werden kann.

Einen größeren, also genaueren unteren Grenzwert erhält der Verf. aus dem Satze: Liegt eine ebene Fläche innerhalb einer zweiten, so ist λ_1 für die erste Fläche größer als für die zweite (Schwarz, Gesammelte math. Abhandlungen, S. 261. Berlin 1890). Demnach ist für die Membran σ

$$\lambda_1 > \pi^2\left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}\right),$$

wenn a und b die Seiten eines Rechtecks sind, welches die Fläche σ vollständig überdeckt. — Auch ohne Anwendung des obigen Satzes leitet der Verf. denselben unteren Grenzwert ab, indem er zeigt, daß die Gleichung (1) keine von Null verschiedene Lösung hat, wenn $\lambda < \pi^2(1/a^2 + 1/b^2)$ ist.

Aus dem Schwarzschen Satz ergibt sich auch eine obere Grenze

$$\lambda_1 < \pi^2\left(\frac{1}{a_1^2} + \frac{1}{b_1^2}\right),$$

worin a_1 und b_1 die Seiten eines in σ liegenden Rechtecks sind. —

Aus einer von E. Schmidt (Inaug.-Diss. Göttingen 1905) nachgewiesenen Eigenschaft homogener Integralgleichungen leitet der Verf. ab, daß

$$\sum_{i=1}^{i=\infty} \frac{1}{\lambda_i^2} < \frac{R^2}{4\pi}[\tfrac{1}{2} + \log 2 + (\log 2)^2]\,\sigma,$$

wo $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \ldots$ sämtliche Eigenwerte der Membran bedeuten und R der Radius eines die Fläche σ einschließenden Kreises ist.

Da der Satz von Schwarz auch für einen Raumteil gilt, welcher in einem zweiten eingeschlossen ist, so ergibt sich für den kleinsten Eigenwert λ_1 eines solchen S

$$\pi^2\left(\frac{1}{a_1^2} + \frac{1}{b_1^2} + \frac{1}{c_1^2}\right) > \lambda_1 > \pi^2\left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}\right),$$

wenn a_1, b_1, c_1 und a, b, c die Kanten von zwei rechtwinkeligen Parallelepipeden sind, von denen das erste in S liegt, das zweite den Raum S in sich einschließt. Ferner gilt

$$\sum_{i=1}^{i=\infty} \frac{1}{\lambda_i^2} < \frac{1}{16\pi^2}\left(4\pi R S + \frac{S^2}{4R^2} - \frac{32\pi^2}{15}\frac{R_1^6}{R}\right);$$

R und R_1 sind hier die Radien zweier Kugeln, von denen die erste den Raum S umschließt, die zweite in S liegt. Lck.

---

9. **W. Voigt.** *Schwingungen ungleichförmig gespannter Membranen* (Gött. Nachr. 1907, S. 341—364). — Wenn eine ebene Membran neben einer gleichförmigen Spannung P noch eine mit den Koordinaten x und y veränderliche Spannung hat, deren Komponenten $-A_x$, $-B_y$ und $-A_y = -B_x$ sind, so ist die Gleichung für die Transversalschwingungen der Membran

$$\text{(I)} \quad \left\{ \begin{aligned} \varepsilon \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} &+ \frac{\partial}{\partial x}\left(A_x \frac{\partial w}{\partial x} + A_y \frac{\partial w}{\partial y}\right) \\ &+ \frac{\partial}{\partial y}\left(B_x \frac{\partial w}{\partial x} + B_y \frac{\partial w}{\partial y}\right) = P\Delta w. \end{aligned} \right.$$

Eine Gleichung von demselben Bau erhält man aus der für die gleichförmige Spannung P geltenden Schwingungsgleichung

$$\text{(II)} \qquad \varepsilon \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = P\Delta w,$$

wenn man in letzterer x, y und w ersetzt durch $x + \varphi(x, y)$, $y + \psi(x, y)$ und $w[1 + \chi(x, y)]$, wobei die Größen von φ, ψ

und χ neben x, y und 1 als sehr klein von der ersten Ordnung gelten sollen, so daß Größen höherer Ordnung, welche sich bei der Substitution aus φ, ψ und χ ergeben, wegzulassen sind. Damit aber die neue Gleichung einer Spannungsänderung entspricht, muß sie mit der Gleichung (I) identisch werden können. Dazu ist erforderlich, daß

$$\Delta\chi = 0, \quad A_x = 2P\frac{\partial\varphi}{\partial x}, \quad B_y = 2P\frac{\partial\psi}{\partial y},$$

$$A_y = B_x = P\left(\frac{\partial\psi}{\partial x} + \frac{\partial\varphi}{\partial y}\right), \quad \frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} = P\left(\Delta\varphi - 2\frac{\partial\chi}{\partial x}\right),$$

$$\frac{\partial B_x}{\partial x} + \frac{\partial B_y}{\partial y} = P\left(\Delta\psi - 2\frac{\partial\chi}{\partial y}\right).$$

Nun verlangt aber das elastische Gleichgewicht der Membran, daß in jedem ihrer Punkte

$$\frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} = 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial B_x}{\partial x} + \frac{\partial B_y}{\partial y} = 0$$

ist. Hieraus folgt, daß φ, ψ und χ, wenn sie einer möglichen Spannungsverteilung entsprechen sollen, den Bedingungen

$$\text{(III)} \qquad \Delta\chi = 0, \quad \Delta\varphi = 2\frac{\partial\chi}{\partial x}, \quad \Delta\psi = 2\frac{\partial\chi}{\partial y}$$

genügen müssen.

Wenn nun eine Lösung von (II) für eine gleichförmig gespannte Membran mit einer bestimmten Begrenzung bekannt ist, so erhält man aus ihr durch die Substitution von $x + \varphi$, $y + \psi$ und $w\,(1 + \chi)$ statt x, y und w eine Lösung der ungleichförmig gespannten Membran. Hat die gleichförmig gespannte Membran die Knotenlinien, bzw. Randlinien $f(x, y) = 0$, so sind die Knotenlinien, bzw. Randlinien der ungleichförmig gespannten $f\big(x + \varphi(x, y),\ y + \psi(x, y)\big) = 0$; die Schwingungsperiode ist für beide Membranen dieselbe.

In bequemer Weise lassen sich Systeme von Funktionen φ, ψ, χ, welche den Bedingungen (III) entsprechen, mit Hilfe einer Funktion F konstruieren, welche der Gleichung $\Delta\Delta F = 0$ genügt (Airysche Funktion). Man erhält

$$4P\chi = \Delta F, \quad 2P\varphi = \frac{\partial F}{\partial x} - \int(\Phi\, dx - \Psi\, dy),$$

$$2P\psi = \frac{\partial F}{\partial y} - \int(\Psi\, dx + \Phi\, dy),$$

worin $\Phi = \Delta F$, und Ψ als konjugierte Funktion zu Φ bestimmt wird durch

$$\frac{\partial \Psi}{\partial x} = -\frac{\partial \Phi}{\partial y}, \quad \frac{\partial \Psi}{\partial y} = \frac{\partial \Phi}{\partial x}.$$

Wird z. B. $F = a x^4 + b x^2 y^2 + c y^4$ angenommen, so erhält man aus den Schwingungsformen einer gleichförmig gespannten quadratischen Membran diejenigen einer ungleichförmig gespannten, deren Begrenzungslinien Kurven dritter Ordnung sind, aber nur wenig von den ursprünglichen Quadratseiten abweichen.

Mit Benutzung von Polarkoordinaten werden Fälle von ungleichförmiger Spannung in Ringmembranen (von zwei konzentrischen Kreisen begrenzt) behandelt. Wird aus einer gleichförmig gespannten Kreismembran ein kleiner konzentrischer Kreis herausgeschnitten, so hat die entstandene Ringmembran eine freie innere Begrenzung und die Radialspannung in der Membran wird ungleichförmig. Andere realisierbare Fälle ungleicher Spannungsverteilung beziehen sich auf Ringmembranen mit ungleichförmiger Drillungsspannung oder ungleichförmiger Verschiebungsspannung. Eine ungleichförmige Drillungsspannung in einer Ringmembran kann hervorgebracht werden durch Aufkitten einer hinreichend schweren Kreisscheibe auf die Mitte einer vollen Kreismembran und durch eine kleine Drehung der Scheibe in der Membranebene. Eine ungleichförmige Verschiebungsspannung wird erzeugt durch eine kleine geradlinige Verschiebung der aufgekitteten Scheibe in der Membranebene.

Besondere Formen von F liefern ungleichfömige Spannungen in einer vollen Kreismembran, so daß ihre Schwingungen sich aus denen einer gleichförmig gespannten elliptischen Membran durch die Substitutionen ($x + \varphi$ statt x usw.) ergeben; der elliptische Rand wird hierbei durch eine unendlich kleine, dehnungslose Biegung des ursprünglichen Kreisrandes erhalten.

Lck.

10. ***H. Walker.*** *Die Änderung des Elastizitätsmoduls durch einen elektrischen Strom* (Edinb. Proc. 27, S. 343—356. 1907). — Der Strom ging durch den Versuchsdraht und erwärmte ihn auf eine Temperatur, welche aus seinem Widerstand bestimmt wurde. Stufenweise wurde die Stromstärke

von 0 bis zu einem größten Wert gesteigert, welcher in den untersuchten Drähten (Eisen, Stahl, Kupfer, Platin) Höchsttemperaturen zwischen 108 und 155° hervorbrachte, dann wurde sie wieder stufenweise bis auf 0 vermindert. Hierbei zeigte Stahl die geringsten Änderungen des Elastizitätsmoduls E; dies entspricht der großen Stabilität seines molekularen Gleichgewichts. Beim Platin wächst E mit zunehmender Stromstärke, bis sie den Draht auf 110° erwärmt hat, bei weiterer Zunahme der Stromstärke (bis zur Temperatur 155°) nimmt E ständig ab. Ähnlich verhalten sich die anderen drei Metalle, nur nimmt bei ihnen E anfangs ab, solange die Erwärmung des Drahtes nicht mehr als etwa 3° beträgt; die Temperatur des Maximums von E liegt zwischen 34 und 53°. Wird die Stromstärke allmählich bis auf 0° vermindert, so wächst E wieder bis zu einem Maximum, welches aber weder in seiner Größe noch in der Temperatur, bei welcher es eintritt, mit dem während der Stromzunahme beobachteten Maximum übereinstimmt. Bei weiterer Verminderung der Stromstärke nimmt E ab, bis bei nur noch schwachen Strömen eine Zunahme eintritt. Schließlich ist nach Aufhören des Stromes, wenn der Draht wieder die Zimmertemperatur erreicht hat, E größer als vor Beginn des Versuchs bei derselben Temperatur.

Lck.

---

11. ***C. E. Guye* und *H. Wölfle*. *Über die Änderungen des zweiten Elastizitätsmoduls des Invar als Funktion der Temperatur*** (Arch. de Genève (4) **24**, S. 63—76, 159—171. 1907). — Die Änderungen des zweiten Elastizitätsmoduls (Torsionsmoduls G) am Invar (Nickelstahl) haben Fornaro und Guye (Beibl. **29**, S. 609) bei Temperaturen zwischen 30 und 100° untersucht. Mit Beibehaltung der Methode ist in der vorliegenden Arbeit die Untersuchung auf höhere Temperaturen (bis 400°) ausgedehnt worden. Es ergab sich, daß G bei Erwärmung fast proportional mit der Temperatur zunimmt, bis bei etwa 225° ein Maximum erreicht ist, dem bei weiterem Erwärmen fortgesetzt eine starke Abnahme folgt. Diese Temperatur des Maximums ist ungefähr die Transformationstemperatur des Invar, bei welcher sein Magnetismus verschwindet, sein (erster) Elastizitätsmodul und sein Ausdehnungskoeffizient sich ändert (Ch. Ed. Guillaume, Beibl. **27**, S. 715).

Das bei niedrigen Temperaturen ziemlich konstante Dekrement der Torsionsschwingungen wächst nach Überschreiten der Transformationstemperatur beständig und sehr beträchtlich, woraus eine starke Zunahme der inneren Reibung bei hohen Temperaturen folgt.

In einem von Wechselströmen hervorgerufenen magnetischen Felde hat der Invardraht ein größeres G als bei Wegfall der magnetischen Kräfte. Der Einfluß der Wechselströme hört aber auf, sobald die Transformationstemperatur (bei welcher der Magnetismus des Invar verschwindet) erreicht oder überschritten ist. Lck.

---

12. ***E. Almansi.*** *Über das Gleichgewicht der disgregierten elastischen Körper* (N. Cim. (5) 13, S. 361—374. 1907). — Der Verf. gibt für die früher (vgl. Beibl. 30, S. 140—142) mitgeteilten Sätze und Berechnungen der Druckverteilungen eine vereinfachte Ableitung. Lck.

---

13. ***G. Ercolini.*** *Über die Veranschaulichung der elastischen Erscheinungen* (N. Cim. (5) 13, S. 401—417. 1907). — Wenn die Gestaltsänderung eines elastischen Körpers nicht sehr klein ist, sind gleichzeitig folgende drei Erscheinungen zu beobachten: permanente Deformationen, Hysteresiswirkungen mit raschem Verlauf und elastische Nachwirkungen mit langsamem Verlauf. Um diese Erscheinungen zu veranschaulichen, hat der Verf. ein „Modell eines elastischen Moleküls“ konstruiert. Es ist ein Zylinder, welcher durch zwei, den Endflächen parallele Scheidewände in eine mittlere und zwei äußere Kammern geteilt wird. Jede Endfläche des ganzen Zylinders und jede Scheidewand hat eine zentrale Durchbohrung. Durch die Durchbohrung jeder Endfläche geht ein verschiebbares Stäbchen, sein inneres Ende a reicht in die anstoßende äußere Kammer. Die innere Kammer enthält zwei in der Achsenrichtung des Zylinders bewegliche Stempel. Die Führungsstange eines Stempels ist durch die Durchbohrung der ihm nächsten Scheidewand geschoben, ihr Ende b reicht also in die äußere Kammer. In letzterer sind an a und b die Enden einer Spiralfeder befestigt. Die mittlere Kammer ist mit einer reibenden Flüssigkeit gefüllt; die in ihr verschiebbaren Stempel

haben zum Durchlaß der Flüssigkeit kapillare Durchbohrungen (zum Hervorbringen von langsamen Bewegungsänderungen) und größere, durch elastische Klappen schließbare Durchbohrungen (für schnelle Bewegungsänderungen). In dem Raum zwischen einem Stempel und der ihm nächsten Scheidewand liegt eine Spiralfeder; ein Ende derselben ist am Stempel befestigt, das andere kann durch Sperrvorrichtungen, welche bei starker Bewegung automatisch wirken, festgehalten werden (permanente Deformation). — Ein ähnliches Modell ist von Bouasse (Beibl. 30, S. 290) angegeben worden, doch hatte es keine Einrichtung zur Darstellung permanenter Deformationen.

Wenn die aus den Endflächen herausragenden Stäbchen nur wenig herausgezogen oder hineingestoßen werden, so kommen nur die Spiralen der äußeren Kammern in Bewegung. Werden sie aber stärker verschoben, so bewegen sich auch die Stempel und die Spiralen der mittleren Kammer mit einer durch die Flüssigkeit verursachten Verzögerung.

Die Dimensionen der Teile des Apparates sind so gewählt, daß er die Erscheinungen beim Dehnen und Tordieren von Kupferdrähten wiedergibt. Dabei werden die Kräfte, welche auf die an den Endflächen hervorragenden Stäbchen wirken, in derselben Weise verändert, wie dies bei Zug- und Torsionsversuchen mit der Belastung und dem Drehungspaar geschieht. Durch Hinzufügen einiger Konstruktionsteile in der mittleren Kammer können auch die Erscheinungen zur Darstellung gebracht werden, welche bei gleichzeitiger Dehnung und Torsion auftreten. Auch das Verhalten anderer Metalle als Kupfer ist durch das Modell nach passender Änderung der Dimensionen darstellbar. Lck.

---

14. ***W. J. Humphreys.*** *Note über Feuchtigkeitsbewegung im Erdboden* (Science, New Series, 26, S. 480—481. 1907). — Zur Erklärung mancher bekannten Erscheinungen, z. B. des Feuchtwerdens des Erdbodens am kühlen Morgen ohne vorausgehenden Regen, weist Humphreys unter anderem auf die Tatsache hin, daß die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit steigt, wenn die Temperatur sinkt, und bringt diese Tatsache mit der anderen in Verbindung, daß die Kondensation an den kühlsten Oberflächen am reichlichsten erfolgt. Lp.

---

15. ***C. V. Raman.*** *Über die Krümmungsradien-Methode zur Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 591—596. 1907). — Zwei durch einen Schlauch kommunizierende zylindrische Röhren, von denen die weitere ihre Öffnung nach oben, die engere nach unten kehrt, werden mit der zu untersuchenden Flüssigkeit so weit gefüllt, daß dieselbe an beiden Röhrenenden konvexe Oberflächen bildet. Die Meridiankurven dieser Oberflächen werden in parallelem Lichte photographiert und auf der Negativplatte unterm Mikroskop ausgemessen, desgleichen der vertikale Abstand h ihrer Scheitelpunkte. Aus den Koordinaten einer Anzahl von Punkten auf dem mittleren Stück der Kurven werden deren Krümmungsradien r bzw. R in den Scheitelpunkten berechnet. Dann ergibt sich die Oberflächenspannung T aus der Gleichung

$$2\,T\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R}\right) = g\,\sigma\,h,$$

worin σ die Dichte der Flüssigkeit bedeutet. Die Anwendung dieser Methode (mit Röhren von 20 bzw. 6 mm Durchmesser) auf reines Wasser ergab für T bei 30° C. Werte von 75 bis 77 Dyn/cm, die also beträchtlich größer sind als nach den meisten anderen Bestimmungen. Die Ursache der Abweichung hat der Verf. noch nicht gefunden. Jedenfalls dürfte aber der Mangel an Schärfe des Schattenrandes die Genauigkeit der Methode beeinträchtigen. F. P.

---

16. ***N. A. Orlow.*** *Eine Blase aus Schusterpech* (Physik. ZS. 8, S. 612—613. 1907). — Schusterpech kann als gutes Beispiel einer „festen Flüssigkeit“ dienen. Um dies mit den primitivsten Mitteln und in kurzer Zeit zu zeigen, wird an einem Trichter eine Blase aus diesem Pech erzeugt. Zunächst wird das Pech in eine Papierform gegossen und dann der Trichter aufgesetzt und schließlich durch Einpumpen von Luft in den Trichter die Blase aufgebläht. H. Kffn.

---

17. ***M. Smoluchowski.*** *Beitrag zur Theorie der Bewegung viskoser Flüssigkeiten; insbesondere zweidimensionale Probleme* (Krakauer Anzeiger 1907, S. 1—16). — Der Verf.

verbreitet sich über die Bedingungen, die zur Bestimmung einer langsamen stationären Flüssigkeitsbewegung genügen, wenn die Oberfläche des betrachteten Raumes in die unendliche Ferne rückt. Bleibt dabei der Gesamtfluß durch diese Oberfläche endlich, so wird die Bewegung eine „endliche" genannt. Es wird nun der Beweis erbracht, daß zur vollständigen Bestimmung einer endlichen Bewegung außer den Bedingungen an den festen Wänden die Kenntnis des Druckes genügt, der überall im Unendlichen herrscht.

Zur Lösung von ebenen Problemen werden allgemeine Ausdrücke für die Strömungsfunktion aufgestellt, indem diese von zwei konjugiert komplexen Variabeln $x + iy$ und $x - iy$ abhängig gedacht wird. Durch passende Wahl der auftretenden willkürlichen Funktion wurden folgende Lösungen erreicht: Bewegung *durch* einen Spalt in einer unendlich ausgedehnten Ebene; Bewegung *längs* einer unendlich ausgedehnten Ebene, in der sich ein Spalt befindet; Bewegung um eine halb unendliche Ebene herum.

Bemerkenswert ist es, daß die Geschwindigkeiten an den Kanten *endlich* ausfallen. K. U.

---

18. **G. Picciati.** *Integration der Funktionalgleichung, welche für den Fall einer Kugel in einer viskosen Flüssigkeit gilt* (Rend. R. Acc. dei Linc. 16, 2. Sem., S. 45—50. 1907). — Während Basset in seinem Treatise on hydrodynamics Bd. II, S. 291 sich noch mit einem angenäherten Integral der Differentialgleichung des Problems begnügt und in bezug auf die genaue Lösung bemerkt, die Bestimmung des vollständigen Wertes scheine fast hoffnungslos, zeigt Picciati jetzt, daß die gegenwärtigen Hilfsmittel der Analysis die erschöpfende Integration ermöglichen. Aus den Betrachtungen eines früheren Aufsatzes (Rend. R. Acc. dei Linc. **16**, 1. Sem., S. 943—951; vgl. Beibl. **31**, S. 1097) wird der Ausdruck für den Widerstand der viskosen Flüssigkeit entnommen und mit seiner Hilfe die folgende Funktionalgleichung für die Geschwindigkeit $V(t)$ des Kugelmittelpunkts zur Zeit t aufgestellt:

$$V'(t) + \lambda \nu V(t) - \gamma = - \mu \nu^{1/2} \int_0^t \frac{V'(\tau)\, d\tau}{\sqrt{t-\tau}},$$

in der die Konstanten λ, μ, ν, γ sich aus den die Aufgabe bestimmenden Konstanten zusammensetzen. Diese Gleichung wird nach der Methode der sukzessiven Approximationen behandelt. Das Resultat zeigt, daß die Fallbewegung der Kugel zuletzt gleichförmig wird, wenn nämlich das Gewicht der Kugel und der Widerstand der Flüssigkeit sich das Gleichgewicht halten — wie dies ohne Rechnung klar ist. Der Grenzwert ist $V = \gamma / \lambda \nu = 2a^2 g(\eta - \varrho)/9k$, wo a = Kugelradius, η = spezifisches Gewicht der Kugel, ϱ = spezifisches Gewicht der Flüssigkeit, k = Koeffizient der inneren Reibung der Flüssigkeit. Diesem Grenzwerte, der für die stationäre Bewegung schon von Stokes gefunden war, mißt der Verf. für die Bestimmung der Ladung eines Elektrons eine besondere Wichtigkeit bei.

Lp.

A. Korn. *Ein neuer allgemeiner Beweis für die Gültigkeit der Neumann-Robinschen Methoden des arithmetischen Mittels* (Nova Acta Leopoldina-Carol. 88, No. 2, S. 151—173. 1908).

K. Heun. *Die Grundgleichungen der Kinetostatik der Körperketten mit Anwendungen auf die Mechanik der Maschinen* (ZS. f. Math. u. Phys. 56, S. 38—77. 1908).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

19. **A. L. Bernoulli.** *Eine thermodynamisch begründete Rekursionsformel der Atomgewichte* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 551—555. 1907). — Der Verf. geht von der Vorstellung aus, die Elemente seien Gemische der Molekülgattungen H, H_2, H_3, H_4 usw. Die Wasserstoffatome seien in diesen Molekülen insofern starr miteinander verbunden, daß nur Schwingungen des ganzen Moleküls, nicht aber Oszillationen der einzelnen Atome im Molekül möglich sind. Das Molekulargewicht eines Elementes braucht keine ganze Zahl zu sein; es ergibt sich als Mittelwert aus den Molekulargewichten der vorhandenen Wasserstoffpolymeren. Auf thermodynamischem Wege

entwickelt der Verf. aus diesen Voraussetzungen die Rekursionsformel zur Berechnung der Atomgewichte:

$$A_{\nu+1}^2 + A_\nu \cdot A_{\nu+1} - \frac{A_\nu^2}{2} = 0 .$$

Die Übereinstimmung der so berechneten Atomgewichte mit den experimentell ermittelten wird besonders für den Fall des Silbers und des Stickstoffs besprochen und ergibt sich bei diesen beiden Elementen als eine gute. H. Kffn.

---

20. **M. Delauney.** *Über gewisse Beziehungen zwischen den Atomgewichten der Elemente* (C. R. 145, S. 1279—1280. 1907). — Der Verf. findet, daß die auf $O = 16$ bezogenen Atomgewichte einer Reihe von Elementen sich in der Form A^2/n darstellen lassen, wo A und n ganze Zahlen sind, und daß dabei die Werte von n für verwandte Elemente gleich sind oder doch einander nahe liegen und eine regelmäßige Progression bilden. Beispielsweise gelten folgende Darstellungen: für C $12^2/12$, Zr $33^2/12$; Ti $17^2/6$, Ce $29^2/6$; F $19^2/19$, Br $39^2/19$, Cl $45^2/57$, J $85^2/57$. F. P.

---

21. **W. Ramsay.** *Die Gase der Atmosphäre und die Geschichte ihrer Entdeckung. 3. Auflage. Ins Deutsche übertragen von W. Huth* (gr. 8. VI u. 160 S. mit 8 Abbild. M 5,00. Halle a/S., W. Knapp, 1907; 1. engl. Aufl. vgl. Beibl. 21, S. 28). — Es wird, wie leicht zu begreifen, in überaus interessanter Weise die Entdeckung aller Luftgase historisch dargestellt. Neu hinzugekommen sind die radioaktiven Gase oder Emanationen. v. W.

---

22. **J. Meunier.** *Über die Analyse von Mischungen von Luft mit Gasen oder brennbaren Dämpfen* (C. R. 145, S. 622—625. 1907). — Um derartige Gasmischungen aus entfernten Räumen in abmeßbaren Quantitäten abzusaugen, benutzt der Verf. eine Pipette mit beweglichem Kolben. Die Anordnung bietet nichts Neues. v. W.

---

23. **H. M. Goodwin** und **R. D. Mailey.** *Über die physikalischen Eigenschaften des geschmolzenen Magnesiumoxyds* (Phys. Rev. 24, S. 22—30. 1907). — Die Verf. schmolzen zu-

nächst MgO in einem elektrisch geheizten Kohlerohr, erhielten jedoch dabei nur kleine, zu Versuchen wenig geeignete Stücke; bessere Resultate wurden erst erzielt, als der elektrische Lichtbogen zu Hilfe genommen wurde. Die Oberfläche des geschmolzenen Oxyds erinnert an glasiertes Porzellan, die Masse ist kristallinisch (Kristallstruktur ähnlich der des Marmors) und besitzt die Härte von Apatit, bzw. Feldspat. Der Schmelzpunkt der reinen Magnesia, mittels des Wannerpyrometers ermittelt, liegt bei ca. 1910° C. Das spezifische Gewicht ist im Mittel 3,493 [Ditte (C. R. 73) gibt hierfür den bedeutend höheren Wert an: 3,654. D. Ref.]. Der Ausdehnungskoeffizient α_t stimmt mit dem des Platins nahezu überein; es ist zwischen 120° C und 270° C

$$\alpha_t = 10^{-5}\,[1{,}140 + 0{,}92\,(t - 120^\circ)]\,.$$

Unterhalb von 1100° ist geschmolzene Magnesia ein besserer Isolator als Porzellan, oberhalb dieser Temperatur wahrscheinlich ein schlechterer. Die Werte für die spezifische Leitfähigkeit — ausgedrückt in reziproken Ohm — sind: $0{,}01 \cdot 10^{-6}$ bei 800° C; $0{,}10 \cdot 10^{-6}$ bei 900°; $0{,}20 \cdot 10^{-6}$ bei 1000°; $0{,}34 \cdot 10^{-6}$ bei 1050°; $2{,}60 \cdot 10^{-6}$ bei 1150°. Polarisationserscheinungen wurden bei Verwendung von Gleichstrom nicht beobachtet.

R. L.

24. ***J. Johnston.*** *Die Affinitätskonstanten amphoterer Elektrolyte I. Methylderivate der Paraaminobenzoesäure und des Glycins* (Proc. Roy. Soc. (A) 78, S. 82—102. 1906). — Der Verf. beabsichtigt den Einfluß der Einführung des Methylradikals auf die beiden Affinitätskonstanten der Aminosäuren festzustellen. Die basische Konstante k_b (Dissoziation von OH') wurde ermittelt durch Messung der Katalyse von Methylacetat (nach Walker und Wood, J. chem. Soc. 83, S. 484. 1903), durch Löslichkeitsmessungen (Löwenherz) und durch Verteilungsmessungen (Farmer und Warth, J. chem. Soc. 85, S. 1713. 1905), die saure Konstante k_a (Abspaltung von H˙) durch Leitfähigkeitsmessungen und nach der Methode der Salzhydrolyse (Shields, ZS. f. phys. Chem. 12, S. 167. 1893). Gemessen wurden die Stoffe: p-Aminobenzoesäure ($k_a = 1{,}2 \cdot 10^{-5}$, $k_b = 2{,}54 \cdot 10^{-12}$), Methylester derselben ($k_b = 2{,}42 \cdot 10^{-12}$), Äthylester derselben ($k_b = 2{,}88 \cdot 10^{-12}$), p-Methylaminobenzoe-

säure ($k_s = 0{,}92 \cdot 10^{-5}$, $k_b = 1{,}66 \cdot 10^{-12}$), Methylester derselben ($k_b = 2{,}08 \cdot 10^{-12}$), p-Dimethylaminobenzoesäure ($k_s = 0{,}94 \cdot 10^{-5}$, $k_b = 3{,}25 \cdot 10^{-12}$), Methylester derselben ($k_b = 3{,}34 \cdot 10^{-12}$), p-Trimethylaminobenzoesäure ($k_s = 10^{-14}$, $k_b = 3{,}23 \cdot 10^{-11}$), Glycin ($k_s = 3{,}4 \cdot 10^{-10}$, $k_b = 2{,}94 \cdot 10^{-12}$), Glycinmethylester ($k_b = 2{,}2 \cdot 10^{-12}$), Dimethylglycin ($k_s = 1{,}4 \cdot 10^{-10}$, $k_b = 1{,}06 \cdot 10^{-12}$), Trimethylglycin ($k_s = 10^{-14}$, $k_b = 8{,}7 \cdot 10^{-13}$. H. D.

---

25. **A. C. Cumming.** ***Affinitätskonstanten amphoterer Elektrolyte II. Methylderivate von Ortho- und Metaaminobenzoesäuren*** (Proc. Roy. Soc. 78, S. 103—139. 1906). — Die Arbeit enthält hauptsächlich Beschreibung der organischen in der Überschrift genannten Verbindungen; außerdem wurden die Affinitätskonstanten nach derselben Methode wie in der Arbeit von Johnston (vgl. voriges Referat) gemessen. Während Johnston Paraverbindungen gemessen hat, hat der Verf. die analogen Meta- und Orthoverbindungen vorgenommen. Die Resultate sind in einer Tabelle vereinigt. H. D.

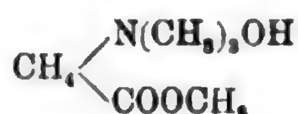
---

26. **J. Walker.** ***Affinitätskonstanten amphoterer Elektrolyte III. Methylierte Aminosäuren*** (Proc. Roy. Soc. 78, S. 140—149. 1906). — Der Verf. diskutiert die Resultate der beiden vorigen Arbeiten. Man kann die basische Dissoziation ähnlich auffassen wie z. B. die Bildung der Base NH_4OH aus NH_3,

$$H_2O + NH_3 \rightleftarrows NH_4OH \rightleftarrows NH_4^{\cdot} + OH',$$

d. h. erst Anlagerung von Wasser, darauf Abspaltung des OH'. Dementsprechend ist die basische Konstante k_b von beiden Vorgängen die Resultante, d. h. hängt von der Hydratationskonstanten und der Dissoziationskonstanten der entstandenen Base ab. Von k_b ist dann k_s abhängig. Die Wirkung der Substitution von CH_3 auf k_b ist ebenfalls die Resultante der Wirkung auf Hydratation und Dissoziationskonstante; in einzelnen Fällen läßt sich erkennen, auf welchem Wege die Substitution auf k_b wirkt, ob über die Hydratation oder die Dissoziation. Überall zeigt sich die bekannte Tatsache, daß ein Substituent, der k_b vergrößert, auf k_s verkleinernd wirkt und umgekehrt. Außer der Substitution hat auch die örtliche Stellung desselben einen Einfluß, ob sie z. B. in o-, m- oder

p-Stellung eintritt. Die Betaïnesterjodide und -chloride sind stark hydrolysiert und infolge der Bildung von HJ bew. HCl stark sauer. Erwähnenswert ist, daß die Ester:



in allen drei Formen, p-, o- und m-, starke Basen sind, etwa der Natronlauge gleich; darauf ist die merkwürdige Beobachtung Cummings zurückzuführen, daß sie sich selbst verseifen.

H. D.

27. ***E. Bose.*** *Beitrag zur Kenntnis des Gleichgewichts:* $Ag\ (metall) + Ag^{\cdot} = Ag^{\cdot}_2$ (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 30. 1907). — Bekanntlich löst heiße Cuprisulfatlösung Kupfer auf (als Cuproion) und läßt beim Abkühlen kristallisiertes Kupfer ausfallen. Dasselbe findet der Verf. bei Silber in Silbernitratlösung, nur daß sich viel weniger Silber löst. Die Erscheinung, die zur Annahme halbwertigen Silbers nötigt, läßt sich sehr gut in einem vom Verf. beschriebenen Apparat verfolgen, bei welchem Silbernitratlösung wochenlang von einer heißen mit Silber beschickten Stelle zu einer kalten, wo Ag auskristallisiert, zirkuliert. Die Lösung von Silber ist von Wichtigkeit beim Silbervoltameter.

v. W.

28. ***Y. Mori.*** *Elektrolytische Dissoziation von teilweise neutralisierten schwachen Säuren* (Mem. Kyoto Univers. 1, S. 205—210. 1907). — Zweck der Untersuchung ist die experimentelle Bestätigung einiger von Osaka (Mem. Kyoto Univers. 1, S. 103. 1906) über die $H^{\cdot}$-Konzentration in nur zum Teil neutralisierten schwachen Säuren abgeleiteter Sätze. Der Verf. bestimmte die $H^{\cdot}$-Konzentration durch Zuckerinversion bei 99,7°. 1. Neutralisiert man eine schwache einbasische Säure zur Hälfte mit einer einsäurigen starken Base, so ist die $H^{\cdot}$-Konzentration unabhängig von der Verdünnung und gleich der Dissoziationskonstanten der Säure. Die Regel wurde bestätigt mit den Säuren Essig- und Benzoesäure, als Base diente NaOH. Die $H^{\cdot}$-Konzentration betrug bei 100 bis 800 Liter/Mol konstant $1{,}42 \,.\, 10^{-5}$ für CH_3COOH und $4{,}95 \,.\, 10^{-5}$ für C_6H_5COOH; die Dissoziationskonstanten der Säuren sind $1{,}8 \,.\, 10^{-5}$ bzw. $6{,}6 \,.\, 10^{-5}$ bei 20°, und nehmen

ab mit der Temperatur. 1. Neutralisiert man die Säure zu $^1/_3$ mit NaOH, so bleibt die H˙-Konzentration unabhängig von der Verdünnung und ist doppelt so groß als die Dissoziationskonstante; der Satz wurde an Essigsäure bestätigt. 3. Macht man den ersten Versuch mit einem äquivalenten Gemisch zweier schwacher Säuren, so ist die H˙-Konzentration unabhängig von der Verdünnung und gleich der Quadratwurzel aus dem Produkt der Dissoziationskonstanten der beiden Säuren; bestätigt mit $CH_3COOH + C_6H_5COOH$ und NaOH. H. D.

---

29. **Y. Osaka.** ***Bestimmung der Löslichkeit einer gegebenen Substanz mittels des Pulfrichschen Refraktometers*** (Mem. Kyoto Univers. **1**, S. 264—278. 1907). — Der Verf. wollte die Löslichkeit von Benzophenon in Alkohol bestimmen, was durch Verdampfen des Lösungsmittels nicht ausführbar ist wegen der Flüchtigkeit des Benzophenon. Es gibt jedoch eine Formel für den Refraktionsindex einer Mischung, so daß man aus dem Index der gesättigten Lösung die Konzentration berechnen kann. Der Verf. zeigt an Lösungen von Benzophenon in Alkohol, KCl in Wasser, Äthyläther in Wasser, daß die Indexmessungen, die er aber nicht nach der oben erwähnten, sondern nach einer empirisch gefundenen einfacheren Formel auswertet, ebensogute Löslichkeitswerte ergeben, wie die gewöhnlichen Methoden, daß sie einfach sind und deshalb für solche Fälle geeignet, wo die anderen Methoden versagen. H. D.

---

30. **S. M. Johnston.** ***Siede- und Gefrierpunkte von konzentrierten wässerigen Lösungen und die Frage nach der Hydratation des Gelösten*** (Edinb. Trans. (1) **45**, S. 855—884. 1907). — Im Anschluß an seine frühere Arbeit über denselben Gegenstand (Edinb. Trans. **45**, S. 193; Beibl. **32**, S. 29 bringt der Verf. Tabellen und Kurven über die molekulare Siedepunktserhöhung von $CaBr_2$, $SrBr_2$, $CdCl_2$, $CaCl_2$, LiCl, LiJ, $BaBr_2$, LiBr, $BaCl_2$, $MgSO_4$, $ZnSO_4$, $CsNO_3$; ferner, um einen Vergleich zu ermöglichen, werden Leitfähigkeiten bei ca. 100° gemessen und die Dissoziationsgrade daraus berechnet, und zwar von den Salzen: $CdBr_2$, LiJ, NaJ, $CsNO_3$, $CdCl_2$, Li_2SO_4, NH_4NO_3, $SrBr_2$, $BaCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$, $BaBr_2$, $CaBr_2$, $ZnSO_4$, ferner bei 0° von den Säuren HCl, HBr, HNO_3 und von LiCl,

LiBr. Der Verf. gibt auch diese Messungen in Tabellen und in Kurven. Aus der Differenz zwischen den beobachteten Siedepunktserhöhungen und denjenigen, die man erhalten müßte, wenn elektrolytische Dissoziation, aber keine Hydratation vorhanden wäre, berechnet der Verf. die Hydratation, d. h. Wasseranlagerung in Lösung, für die oben aufgezählten Salze und legt die Resultate in ausgedehnten Tabellen nieder. Von den allgemeinen Resultaten seien erwähnt: Fast stets weist die äquivalente Siedepunktserhöhung Δ bei bestimmter Konzentration ein Minimum auf; das dem Minimum folgende Wachsen von Δ mit der Konzentration wird allmählich kleiner, so daß später wieder ein Maximum zu kommen scheint, das bei NH_4Cl erreicht wurde. Der Grad der Hydratation (Mol angelagertes Wasser pro Mol Salz) ist sehr verschieden, bei hygroskopischen Salzen aber meist besonders hoch. Gefrier- und Siedepunktsmessungen geben für den Hydratationsgrad etwa dieselben Werte, doch gehört das Maximum der Hydratation bei hoher Temperatur zu größeren Konzentrationen. Ob die Ionen oder der undissoziierte Teil des Salzes das Wasser anlagert, ist nicht sicher festzustellen. Der aus den Leitfähigkeiten berechnete Dissoziationswert ist für verdünnte Lösungen größer bei tiefer Temperatur als bei hoher, für konzentrierte Lösungen dagegen nimmt der Dissoziationsgrad mit der Temperatur zu. Die Isothermen schneiden sich also. H. D.

---

31. ***F. Mylius* und *E. Groschuff*. *Über Entstehung und Bildung von wasserhaltigem Glase*** (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 101—118. 1907). — Veranlassung zu der Untersuchung gab die Beobachtung Liebenows, daß Glasröhren, die in Akkumulatoren innerhalb der Schwefelsäure zur Trennung der Bleiplatten dienen, mit der Zeit brüchig und unbrauchbar werden. Die Verf. nahmen insbesondere Glasröhren, die seit 15 Jahren in einer Akkumulatorenbatterie in Gebrauch waren, und spülten sie mit Wasser gut ab. Als die dem Auge zunächst unverändert erscheinenden Röhren leicht erwärmt wurden, lösten sich dünne Oberflächenschuppen vom Glase ab. Dieses bereits bekannte und nur bei mangelhaften Glassorten zu beobachtende Abblättern ist eine Folge des Austritts von Wasser: Die Berührung des minderwertigen Glases mit der verdünnten Säure

hat zur Folge, daß Alkali aus- und Wasser (bis zu 12 Proz.) eintritt, ohne daß die Durchsichtigkeit verloren geht. Der Betrag der Wasseraufnahme ist vom Alkaligehalt des Glases abhängig und zwar erfolgt die Hydratation um so stärker, je mehr Alkali gelöst wird, bei resistenten Gläsern ist die Wasseraufnahme nur gering. Die angegriffene Schicht besteht, auch nach jahrelanger Berührung mit der Säure, aus wasserhaltigem alkaliarmen Glas, nicht aus reiner Kieselsäure. Um das eingedrungene Wasser ganz aus der Glasmasse zu entfernen, bedarf es einer Temperatur von über 500°; die Wasserabgabe erfolgt bei allmählichem Erhitzen kontinuierlich und ist am stärksten etwas oberhalb 100°. Wird das Glas rasch erwärmt, so führt unterhalb 400° der Wasseraustritt gleichfalls die Erscheinung des Abblätterns herbei, oberhalb 400° tritt dagegen Entglasung ein, und zwar entweder durch Ausscheidung fester Stoffe oder durch Schaumbildung. Letztgenannte Erscheinung kommt dadurch zustande, daß bei dem raschen Erhitzen auf 400° der eingeschlossene Wasserdampf einen bedeutenden Druck entwickelt und die schon etwas plastische Masse schaumig auftreibt. Dieser plastische Zustand der Glassubstanz ist für die Blasenbildung bedingend, die Schaumbildung unterbleibt deshalb bei den Verwitterungsschichten der schwer schmelzenden Glassorten sowie bei der wasserhaltigen Kieselsäure. Im Gegensatz hierzu tritt bei kieselsäurereichen Verwitterungsschichten vorzugsweise die erstgenannte Art der Entglasung ein; die abgesonderte Substanz ist vermutlich Kieselsäure. Beide Arten der Entglasung gleichzeitig lassen sich häufig, neben dem Abblättern, bei stark verwitterten Gläsern beobachten. Die Abscheidung fester Substanz oberhalb 400° kann unterbleiben, wenn der Wasseraustritt bei niedriger Temperatur allmählich vor sich geht. R. L.

---

32. *G. Hindrichs. Über die Legierungen des Zinks mit Cadmium* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 415—418. 1907). — Die thermische Untersuchung der Zinkcadmiumlegierungen und die Untersuchung ihrer Struktur ergab: Die beiden Metalle, Zink und Cadmium, bilden, obwohl in flüssigem Zustande in allen Verhältnissen mischbar, keine Verbindung, keine Mischkristalle und kristallisieren als reine Metalle aus. Die eutek-

tische Konzentration liegt bei 82,6 Proz. Cadmium, die eutektische Kristallisation tritt bei 270° ein. R. L.

---

33. ***H. Fay.*** *Tellur-Zinnlegierungen* (J. Amer. chem. soc. **29**, S. 1265—1268. 1907). — Zinn und Tellur bilden die Verbindung SnTe, die bei 769° unzersetzt schmilzt. Die Existenz dieser Verbindung wurde aus der Lage des Maximums der Kurve gefolgert, dann aber noch durch die thermische Methode Tammanns wie auch durch die Ermittlung der Mikrostruktur sichergestellt. Die Verbindung SnTe bildet mit Tellur ein Eutektikum, das 85 Proz. Tellur enthält und bei 399° schmilzt. Mit Zinn bildet die Verbindung gleichfalls ein Eutektikum, jedoch ist die Löslichkeit von Tellurzinn in Zinn so gering, daß es unmöglich war, die Konzentration dieses Eutektikums genau anzugeben. Der Schmelzpunkt dieses Eutektikums geringer Konzentration schien mit dem Schmelzpunkt des Zinns identisch zu sein. R. L.

---

34. ***F. T. Trouton.*** *Ein elektrischer Versuch zur Demonstration der zwei Arten von Kondensation von Feuchtigkeit an festen Oberflächen* (Chem. News **96**, S. 92—93. 1907; vgl. auch Beibl. **32**, S. 75). — Ist die Oberfläche eines Körpers durch Erhitzen getrocknet worden, so ist die Kondensation des Wasserdampfes auf derselben nach Einbringen in feuchte Atmosphäre viel geringer (Typus α), als bei einem bei gewöhnlicher Temperatur getrockneten Körper (Typus β), bei welchem die Anwesenheit von Kernen die Kondensation erleichtert. Ist bei α der „kritische Punkt" erreicht, so erfolgt auch hier die Kondensation schnell, nach dem Typus β. Durch einen Versuch läßt sich dieses zeigen, da beide Typen verschiedene Leitfähigkeit besitzen. Werden zwei Elektroskope durch verschieden stark getrocknete Glasstäbe geerdet und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft vergrößert, so erwirbt zuerst der bei gewöhnlicher Temperatur getrocknete Stab eine bestimmte Leitfähigkeit. Sobald der kritische Dampfdruck (für Glas 50 Proz., für Schellack 90 Proz. des Sättigungsdruckes) erreicht ist, beginnt die Kondensation auch am anderen Glasstab, und sein Leitvermögen steigt plötzlich stark an. Sack.

---

35. ***I. F. Homfray.*** *Die Absorption von Gasen durch Holzkohle* (Chem. News 96, S. 93. 1907). — In einem Apparat, der einem Gasthermometer bei konstantem Volumen ähnlich war, wurden 3 g Holzkohle eingeschlossen, und die Absorption von Argon bei Temperaturen vom Wassersiedepunkt bis zu der der flüssigen Luft gemessen. Ein System von Isothermen wurde aufgezeichnet, indem die Drucke als Ordinaten, die Konzentrationen als Abszissen eingetragen wurden. Aus den Punkten gleicher Konzentrationen wurde ein neues Kurvensystem (Druck als Abszissen, absolute Temperatur als Ordinaten) entworfen (Ostwalds Isosteren). Jede dieser Kurven entspricht einer Dampfdruckkurve im univarianten System eines Dampfes in Berührung mit seiner eigenen Flüssigkeit. Die Formel von Ramsay und Young

$$\frac{T_0}{T_1} - \frac{T_0'}{T_1'} = K(T_0 - T_0')$$

($T_1\,T_1'$ absolute Temperaturen für zwei beliebige Drucke einer Kurve, $T_0\,T_0'$ absolute Temperaturen irgend eines anderen Dampfes bei denselben Drucken) erwies sich als für diese Kurven geltend, indem Wasser, Sauerstoff und Argon als Vergleichsstoffe genommen wurden.

Die Werte der Konstanten in der Bertrandschen Dampfdruckformel wurden für jede Konzentration und für Argondampf selbst berechnet. **Sack.**

36. ***W. Voigt.*** *Über die kristallographisch zulässigen Zähligkeiten der Symmetrieachsen* (Versl. K. Ak. van Wet. S. 406—411. 1907). — Veranlaßt durch eine ältere Abhandlung von H. A. Lorentz, worin die Frage nach der Zähligkeit kristallographisch möglicher Symmetrieachsen auf Grund des Prinzips der rationalen Doppelverhältnisse beantwortet wurde, behandelt der Verf. hier dieselbe Frage ausgehend von dem Grundsatze der rationalen Indizes. Zunächst wird gezeigt, daß letzterer in sich selbst widerspruchsfrei ist. Sodann wird in einfacher Weise der Beweis geliefert, daß der einzige, mit diesem Prinzip verträgliche Wert der Zähligkeit, der > 4 ist, der Wert 6 ist. Die Zulässigkeit von 2-, 3- und 4-zähligen Symmetrieachsen hingegen kann nicht aus dem Prinzip der rationalen Indizes geschlossen werden, sondern ergibt sich entweder durch eine

Verallgemeinerung einer für die Achsen von größerer Zähligkeit gefundenen Bedingung, oder muß als Erfahrungstatsache hingenommen werden. F. P.

---

37. ***O. Mügge.*** *Über die Zustandsänderung des Quarzes bei 570°* (N. Jahrb. f. Min., Festband. S. 181—196. 1907). — Bei der zuerst von Le Chatelier nachgewiesenen umkehrbaren Zustandsänderung, die der Quarz bei 570° erfährt, bleibt derselbe optisch einachsig mit Drehungsvermögen, und da anzunehmen ist, daß auch das hexagonale Kristallsystem bestehen bleibt, so kommen für die Symmetrie der oberhalb 570° existierenden Modifikation (β-Quarz) nur vier Gruppen in Betracht. Um zwischen diesen zu entscheiden, hat der Verf. die schon von Friedel angestellten Ätzversuche wiederholt und erweitert. Die Ätzfiguren, die mit schmelzendem Natriummetaphosphat (bei 672°) erhalten wurden, scheinen auf die trapezoëdrische Hemiëdrie hinzudeuten. Letztere wird nach den Ausführungen des Verf. auch dadurch wahrscheinlich gemacht, daß ursprünglich einfache Quarzplatten nach Erhitzen über 570° und Wiederabkühlung in komplizierter Weise nach den Prismenflächen $\{10\bar{1}0\}$ verzwillingt sind, wie die Ätzung erkennen läßt. Auch die Flächenausbildung derjenigen Quarzkristalle, die sich aus natürlichen Schmelzflüssen gebildet haben und die jetzt Paramorphosen des gewöhnlichen Quarzes nach β-Quarz sind, spricht für die trapezoëdrisch-hemiëdrische Symmetrie des β-Quarzes. Bei der Umwandlung des Quarzes entstehen meist Sprünge, zu denen die neu entstandenen Zwillingsgrenzen in Beziehung stehen. F. P.

---

38. ***P. Gaubert.*** *Über die flüssigen Kristalle zweier neuer Verbindungen des Cholesterins* (C. R. **145**, S. 722—725. 1907). — Es werden zwei neue, durch Einwirkung von Glyzerin bzw. Glykolsäure auf Cholesterin entstehende Körper beschrieben, die beim Erwärmen zunächst eine *anisotrope* flüssige Modifikation liefern. Da diese optisch einachsig mit senkrecht zum Objektglas orientierter optischer Achse ist, so ist ihre Anisotropie jedoch gewöhnlich nur im konvergenten Lichte erkennbar; läßt man sie aber durch Abkühlen aus der isotropen Schmelze entstehen, so bilden sich zunächst kleine Kristalle, die im parallelen Licht starke Doppelbrechung zeigen, und die

sich dann zum Teil in die senkrecht zum Glas orientierten einachsigen Kristalle umwandeln. Die letzteren bleiben, wenn ein kleiner Überschuß von Glykolsäure vorhanden ist, bei Abkühlung auf gewöhnliche Temperatur bestehen. Sie werden dann durch Verschiebung des Deckglases optisch zweiachsig mit zur Schiebungsrichtung senkrechter Achsenebene und einem scheinbaren Achsenwinkel bis 60°; Erwärmung stellt die Einachsigkeit wieder her. F. P.

Bericht der Atomgewichtskommission für 1908 (ZS. f. anorg. Chem. **56**, S. 353—356. 1908; ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 491—494. 1908).

E. G. Acheson. Kolloidaler Graphit (Journ. Franklin Inst. **164**, S. 375—382. 1907).

J. Duclaux. Katalytische Funktion der Kolloide (C. R. **145**, S. 802—804. 1907).

F. M. Jaeger. Über die Analogie der Kristallform bei den Halogensubstitutionsprodukten von Kohlenwasserstoffen mit offenen Kohlenstoffketten (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 514—526. 1908).

W. A. Bentley. Studien an Reif- und Eiskristallen. Fortsetzung (Monthley Weather Rev. **35**, S. 439—444. 1907).

Optik.

39. *E. Liebenthal. Praktische Photometrie* (445 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1907). — Das vorliegende Werk „Praktische Photometrie" — richtiger wohl „Handbuch der Photometrie" genannt — füllt in der Tat eine Lücke in der Literatur, da ein neueres dieses Gebiet gründlich und wissenschaftlich behandelndes Werk bislang nicht vorhanden. Wenn auch in verschiedenen neueren Büchern über „den elektrischen Lichtbogen", „elektrische Beleuchtung" u. dgl. die Grundlagen der Photometrie in einem den meisten Anforderungen genügenden Umfang behandelt werden, so ist doch das vorliegende Spezialwerk für eingehendere Studien durchaus zu empfehlen. Es werden in drei Abschnitten die energetischen und photometrischen Grundlagen behandelt, es werden alle

gebräuchlichen Normallampen, Photometer und Lichtmeßmethoden beschrieben, mit einem Wort alle in dieses Gebiet fallenden Fragen gründlich und wissenschaftlich behandelt. Die Ausstattung des Buches, der Druck und die zahlreich vorhandenen Figuren sind gut. Literaturnachweise sind vielfach vorhanden, jedoch erhebt das Werk in diesem Punkte nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. W. V.

---

40. **F. Laporte** *und* **R. Jouast.** *Einfluß der Umgebungstemperatur auf die Kerzenstärken von Glühlampen* (Electrician **59**, S. 679—680. 1907). — Im Gegensatz zu anderen Beobachtern, welche eine Änderung der Lichtstärke von 0,1 Proz. für 1° Änderung der Umgebungstemperatur gefunden haben wollen, ergab sich bei den Versuchen der Verf. selbst bei 100° höherer Außentemperatur nur eine ganz unwesentliche Helligkeitszunahme. Dieses Resultat stimmt mit den Strahlungsgesetzen überein, nach welchen auf 100° Temperaturzunahme ein Helligkeitszuwachs von 0,4 Proz. zu erwarten ist. W. V.

---

41. **Foix.** *Theorie der Strahlung von Glühstrümpfen* (C. R. **145**, S. 461. 1907). — Diese Notiz ist eine Richtigstellung der früher hier besprochenen (Beibl. **31**, S. 1178) desselben Verfassers. Der Verf. kommt jetzt zu dem Resultat, daß der optische Nutzeffekt vermehrt werden kann entweder durch Verdünnung des Ceriumoxyds im Thoriumoxyd, oder durch Verringerung der Dicke des Ceriumoxyds. — Die sehr kurze Begründung erscheint dem Ref. als nicht ganz befriedigend.
Cl. Sch.

---

42. *Jahrbuch der Photographie und Reproduktionstechnik für das Jahr 1907. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von J. M. Eder. 21. Jahrgang* (VIII u. 673 S. mit 290 Abbild. im Text u. 36 Kunstbeilagen. ℳ 8,00. Halle, W. Knapp, 1907). — Der vorliegende Jahrgang des Jahrbuches zeichnet sich wieder durch ungemein reichhaltigen Inhalt und schöne Kunstbeilagen aus. Von den 55 Originalbeiträgen, die den ersten Teil (234 S.) ausmachen, beziehen sich weitaus die meisten natürlich auf speziell photographische,

einige auf physiologische Gegenstände. Hier können nur diejenigen genannt werden, die von allgemeinerem physikalischen Interesse sind; es sind dies folgende: *G. Quincke*, Die Schaumstruktur der Materie (vgl. Beibl. **31**, S. 637). *P. v. Schrott*, Das elektrische Verhalten der allotropen Selenmodifikationen unter dem Einflusse von Wärme und Licht (vgl. Beibl. **32**, S. 95). *L. Pfaundler*, Über ein Modell zur mechanischen Versinnbildlichung der Heringschen Farbentheorie. *E. Wiedemann*, Über die Reflexion und Umbiegung des Lichts von Nasir al Dîn al Tusi. *J. Billitzer*, Photochemische Versuche mit Chlorwasser (vgl. Beibl. **31**, S. 477). *K. Schaum*, Zur Spektroskopie schwacher Leuchterscheinungen, und Über die Farben ungetonter photographischer Schichten (vgl. Beibl. **31**, S. 1190).

F. P.

---

43. ***W. Scheffer.*** ***Über mikroskopische Untersuchungen der Schicht photographischer Platten*** (Vortr. d. 79. Naturf.-Vers. Dresden 1907; Physik. ZS. 8, S. 849; 1907). — Bericht über Untersuchungen des Verf., die ausführlich in der Photogr. Rundsch. (1906 u. 1907) veröffentlicht sind und sich beziehen: 1. auf die Gestalt der Körner photographischer Schichten und deren Veränderungen beim Entwickeln, Verstärken und Abschwächen; 2. auf die räumliche Verteilung der Körner im Querschnitt der Schichten und ihre Abhängigkeit von der Belichtung, der Dauer und Art der Entwickelung und der Abschwächung.

F. P.

---

44. ***L. Mandelstam.*** ***Zur Theorie der Dispersion*** (Physik. ZS. 8, S. 608—611. 1907). — Der Verf. will an dem speziellen Beispiel der Planckschen Dispersionstheorie zeigen, daß *ein homogenes* Medium *keine Extinktion* durch Zerstreuung liefern kann. Das entgegengesetzte Resultat Plancks sei durch eine ungenaue Berechnungsweise der auf einen Resonator wirkenden „erregenden elektrischen Kraft“ bedingt. Da die Gase bei Atmosphärendruck als optisch-homogene Körper aufzufassen sind, so könne danach durch die Moleküle derselben keine Extinktion hervorgerufen werden; die von Rayleigh gegebene Erklärung der blauen Farbe des Himmels, als hervorgerufen durch Zerstreuung an den Molekülen, wäre danach nicht mehr haltbar. Man müßte also die Anwesenheit *fremder* Teilchen

in der Atmosphäre annehmen, die das Ganze optisch *inhomogen* machen. Cl. Sch.

45. ***H. Baumhauer.*** *Über die Doppelbrechung und Dispersion bei einigen Platindoppelcyanüren* (ZS. f. Kryst. 44, S. 23—44. 1907). — Die optischen Eigenschaften der durch Oberflächenschiller ausgezeichneten Platindoppelcyanüre sind schon mehrfach untersucht worden, unter anderen von W. König, der nachwies, daß der Brechungsindex des stark absorbierten Strahls und die Stärke der Doppelbrechung bei Annäherung an das Gebiet starker Absorption sehr stark anwachsen. Der Verf. hat nun für drei solche Verbindungen: Calcium–, Baryum– und Natriumkalium–Platincyanür, die Brechungsindizes nach der Prismenmethode genauer bestimmt; allerdings ließen sich nur bei dem erstgenannten (rhombisch kristallisierten) die drei Hauptbrechungsindizes ermitteln, bei den beiden anderen (monoklinen) Substanzen dagegen nur zwei Brechungsindizes (für eine zur Prismenachse senkrechte Fortpflanzungsrichtung), deren größerer jedoch dem größten Hauptbrechungsindex γ nahe kommt. Durchweg bestätigen nun diese Bestimmungen das sehr starke Anwachsen des größten, zugleich der stark absorbierten Welle entsprechenden Brechungsindex γ gegen die Grenze des Absorptionsgebietes hin, welches bei den ersten beiden Verbindungen im Blau, bei der letzten schon im Grün beginnt. So fanden sich z. B. folgende Werte von γ für eine rote, gelbe, grüne und blaue Heliumlinie:

	λ = 668 $\mu\mu$	588 $\mu\mu$	502 $\mu\mu$	492 $\mu\mu$
Ca-Pt-Cyanür	1,706	1,764	1,9468	1,9906
Ba-Pt-Cyanür	1,811	1,9018	2,254	2,364
NaK-Pt-Cyanür	1,9073	2,0679	—	—

Die Stärke der Doppelbrechung ($\gamma - \alpha$) wächst bei dem Ca-Salz von 0,09 im Rot (Li) bis auf 0,316 im Grün (He grün), beim Ba-Salz im gleichen Intervall von 0,143 auf 0,5704, und beträgt beim NaK-Salz für Gelb schon 0,460. Gleichzeitig nimmt der Winkel der optischen Achsen vom Rot nach Grün bzw. Blau stark ab. Der Verf. schließt mit vorläufigen Bemerkungen über das optische Verhalten einiger weiterer. Pt-Doppelcyanüre, die noch genauer untersucht werden sollen

F. P.

46. ***G. Cesàro.*** *Größe der Verschiebung des Mittelpunktes der Kurven, welche durch die Superposition eines Quarzkeiles und einer zur optischen Achsenebene parallelen Kristallplatte erzeugt werden, bei verschiedenen Mineralien* (Bull. de Belg. 1907, S. 671—684). — Eine zur Ebene der optischen Achsen parallele Lamelle eines zweiachsigen Kristalls zeigt im konvergenten Licht als isochromatische Kurven ein System gleichseitiger Hyperbeln. Führt man oberhalb des Mikroskopobjektivs einen Quarzkeil ein, so verschiebt sich das Zentrum dieser Hyperbeln seitlich. Der Verf. hat früher (vgl. Beibl. 31, S. 14) darauf hingewiesen, wie die *Richtung* dieser Verschiebung die Erkennung des positiven oder negativen Charakters der Doppelbrechung gestattet; hier führt er aus, daß auch deren *Größe* als Unterscheidungsmerkmal verschiedener Mineralien (in Dünnschliffen) dienen kann. Dieselbe ist nämlich umgekehrt proportional der Dicke der Platte e und (näherungsweise bei nicht zu starker Doppelbrechung) der Größe $\Delta = 2b - (a + c)$, wo a, b, c die Hauptlichtgeschwindigkeiten sind. Ihre Messung an gleich dicken Lamellen verschiedener Mineralien ermöglicht also die Vergleichung der Werte von Δ, und somit die Bestimmung eines weiteren optischen Charakteristikums neben der (an denselben Lamellen meßbaren) Stärke der Doppelbrechung. Es wird eine Tabelle der Werte von Δ für die wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien mitgeteilt. Die Messung der in Rede stehenden Verschiebung ist indessen in den meisten Fällen nicht direkt (durch Ablesung an einem Mikrometer) ausführbar, da das Zentrum der Hyperbeln häufig außerhalb des Gesichtsfeldes fällt. Dann kann man den Umstand benutzen, daß zwei in Subtraktionsstellung unmittelbar superponierte Lamellen, für welche das Produkt $e . \Delta$ den gleichen Wert hat, bei Einschiebung des Quarzkeils statt der Hyperbeln geradlinige, zur Keilkante parallele Streifen (entsprechend einer unendlich großen Verschiebung des Hyperbelzentrums) geben. Um dies Prinzip zur Ermittelung von Δ anwenden zu können, muß man für die dem zu untersuchenden Schliff zu superponierende Platte eine solche von veränderlicher Dicke und bekanntem Δ, z. B. ebenfalls einen Quarzkeil, nehmen. F. P.

47. ***J. Becquerel.*** *Über die Änderungen der Absorptionsbanden von Parisit- und Tysonitkristallen in einem Magnetfelde bei der Temperatur flüssiger Luft* (C. R. 145, S. 413—416. 1907). — Die magnetische Spaltung ist früher bei Xenotim und Tysonit unabhängig von der Temperatur gefunden (vgl. Beibl. 31, S. 667, 833), und da die Banden bei niedriger Temperatur viel intensiver und schärfer werden, ist es vorteilhaft, die magnetische Spaltung bei niedriger Temperatur zu messen. — Diese Messungen sind ausgeführt an einem Parisit- und an einem Tysonitkristall, mit Zirkularstrahlen parallel zu den Kraftlinien, bei der Temperatur flüssiger Luft. Die Resultate sind in Tabellen angegeben. — Es kommen Verschiebungen nach beiden Seiten vor, was auf das Mitwirken negativer sowie positiver Elektronen weist. Die empfindlichsten Banden kommen bei Parisit und Tysonit in analogen Gruppen vor. Einzelne Verschiebungen sind außerordentlich groß, und würden nach der Lorentzschen Theorie eine Masse ergeben, die sechsmal kleiner ist als die der Kathodenstrahlteilchen. L. H. Siert.

K. Schwarzschild. *Über Differenzformeln zur Durchrechnung optischer Systeme* (Gött. Nachr. 1907, S. 551—569).

K. Kähler. *Flächenhelligkeit des Himmels und Beleuchtungsstärke in Räumen* (Met. ZS. 1908, S. 52—57).

H. Erfle. *Optische Eigenschaften und Elektronentheorie* (Auszug aus der auch in den Ann. d. Phys. 24, S. 672—708, 1907, veröffentlichten Münchener Dissertation, mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung auf Konstitutionsfragen. ZS. f. phys. Chem. 61, S. 399—421. 1908; ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 136—144. 1908).

Fr. Schlesinger. *Eine einfache Methode zur Reduktion von Spektrogrammen* (Publ. of Allegheny Observatory 1, No. 2, S. 9—16. 1907).

Elektrizität und Magnetismus.

48. ***L. Pissarjewski*** *und* ***N. Lemcke.*** *Der Einfluß des Lösungsmittels auf die Gleichgewichtskonstante und die Beziehung zwischen dem elektrischen Leitvermögen und der inneren Reibung* (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 479—498. 1905). — Über

den ersten Teil der Untersuchung, der sich auf die Vergleichung der Gleichgewichtskonstanten der Reaktion

$$2\,KCl + Hg_2SO_4 \rightleftarrows Hg_2Cl_2 + K_2SO_4$$

in reinem, alkoholhaltigem und glyzerinhaltigem Wasser bezieht, ist schon nach einer früheren Veröffentlichung des erstgenannten Autors Beibl. 29, S. 665 berichtet worden.

Zur Erklärung der Verschiedenheit der Gleichgewichtskonstanten wird angenommen, daß die Dissoziation der Salze durch den Zusatz zum Wasser geändert wird, und zwar so, daß der Einfluß auf die Dissoziation des K_2SO_4 größer ist, als auf die des KCl. Dabei wenden sich die Verf. gegen die Allgemeingültigkeit der von Cohen (ZS. f. phys. Chem. 25, S. 1. 1898) aufgestellten Regel, wonach die molekulare Leitfähigkeit in alkoholisch-wässerigen Lösungen aus der molekularen Leitfähigkeit der rein wässerigen Lösung durch Multiplikation mit einem für jede Alkoholkonzentration konstanten Faktor F berechenbar sei. Daraus ergäbe sich stets Gleichheit des Dissoziationsgrades $\alpha = \mu_v / \mu_\infty$ (μ Leitfähigkeit), was aber nur dann gelten kann, wenn μ_∞ der vollständigen Dissoziation entspricht. Auch ist dabei die Abhängigkeit des Leitvermögens von der inneren Reibung vernachlässigt. Die Verf. schlagen für das Leitvermögen die Formel

$$\mu = K \frac{\alpha}{\eta}$$

vor, in der η die innere Reibung und K eine Konstante bedeutet. Aus dieser Formel folgt, — da α für unendliche Verdünnung $= 1$ ist —, $K = \mu_\infty \eta_\infty$ und

$$\alpha = \frac{\mu\,\eta}{\mu_\infty\,\eta_\infty} \quad (1) \qquad \text{statt} \qquad \alpha = \frac{\mu}{\mu_\infty}, \quad (2)$$

wie sonst allgemein angenommen wird. Die Verf. prüfen diese Formel an einer Lösung von NaCl in Wasser + 9,87 Proz. Glyzerin und finden hier mit Formel (1) bessere Übereinstimmung der Dissoziationskonstanten als mit Formel (2). Nun werden noch die Dissoziationsgrade von NaCl in 9,87 proz. Glyzerin und in reinem Wasser verglichen, wobei sich ergibt, daß die Dissoziation durch den Zusatz des Glyzerins wächst.

Beim Vergleich der inneren Reibung von verschieden konzentrierten NaCl-Lösungen in reinem Wasser und in

9,87 proz. Glyzerin zeigen sich besonders bei letzterem komplizierte Verhältnisse, indem verschiedene Maxima und Minima auftreten; dieselbe Erscheinung fand sich auch bei der Untersuchung von NaCl-Lösungen in Wasser + 10,54 proz. Mannit wieder. Eine Erklärung dieser kann zur Zeit noch nicht gegeben werden. P. Kr.

---

49. ***A. Hantzsch und K. S. Caldwell.*** *Über abnorm große Ionenbeweglichkeiten* (ZS. f. phys. Chem. 58, S. 575—584. 1907). — Durch neue Experimentaluntersuchungen wird die schon von Tijmstra (ZS. f. phys. Chem. 49, S. 345. 1904), Dempwolff (Physik. ZS. 5, S. 637. 1904) und Danneel (ZS. f. Elektrochem. 11, S. 249. 1905) gemachte Beobachtung bestätigt, daß Lösungen solcher Salze, die ein Ion mit dem Lösungsmittel gemeinsam haben, eine abnorm große Leitfähigkeit zeigen gegenüber solchen, bei denen dies nicht der Fall ist. Da alle Salze in den gleichen Medien etwa gleich stark dissoziiert sind, kann die abnorm hohe Leitfähigkeit der ersten Gruppe von Salzen nur durch eine abnorm hohe Beweglichkeit derjenigen Ionen hervorgebracht werden, die auch aus dem Lösungsmittel gebildet werden können. So zeigt Pyridoniumion eine abnorm große Beweglichkeit (etwa doppelt so groß wie Kaliumion) in Pyridin, Formiation in Ameisensäure, Azetation in Essigsäure, Methoxylion in Methylalkohol, Bromion in Bromwasserstoff und Sulfation in Schwefelsäure. (Eine Ausnahme scheint Ammoniumion zu bilden, das in flüssigem Ammoniak langsamer wandert wie Kaliumion; doch sind die Verhältnisse hier noch nicht klargestellt.)

Die abnorm hohe Beweglichkeit kann nur eine scheinbare sein. Ähnlich wie bei der alten Grotthusschen Theorie der elektrolytischen Stromleitung hat man sich vorzustellen, daß das beiden „Lösungsgenossen" (Ausdruck von Walden) gemeinsame Ion mit dem Lösungsmittel chemisch reagiert unter Abgabe eines geladenen Wasserstoffatoms; der Vorgang setzt sich durch die ganze Flüssigkeit fort, entsprechend der großen $H^{\cdot}$-Beweglichkeit relativ rasch. Beim Wasser nehmen die Verf. das Ion $H_3O^{\cdot}$ (Hydronium) an, das durch Reaktion von $H^{\cdot}$ mit H_2O entsteht und wieder in diese Bestandteile zerfällt. Koe.

---

50. ***A. Berthier.*** *Die Gaskette und das Kohleelement* (Éclair. électr. **51**, S. 397—404, 433—437. 1900; **52**, S. 5—16. 1907). — Der Verf. hebt die Wichtigkeit des technisch noch ungelösten Problems hervor, die Energie der Kohle und brennbarer Gase direkt in einer galvanischen Kombination zu gewinnen, und bespricht einige Versuche zur Lösung desselben, wie die Kohlenelemente von Jones, Jacques, Brynes und Jungner, das Gaselement von Basset (Br und SO_2, regenerierbar durch Erhitzen des HBr und H_2SO_4 enthaltenden Elektrolyten!) und einige andere Gasketten.

Bezüglich der Knallgasreaktion (Grovesche Kette) betont der Verf. die Beeinflussung ihrer Geschwindigkeit durch katalytische Phänomene bei niedriger Temperatur, schließt aber mit Rowe (ZS. f. phys. Chem. **59**, S. 41. 1907), daß bei höherer Temperatur die Wasserbildung aus den Elementen entsprechend der Gleichung $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ trimolekular verläuft. Der Realisierung der Generatorgas- und Knallgaskette (bei höherer Temperatur, mit Porzellan oder Glas als Elektrolyt) durch Haber und Moser, bzw. Fleischmann, bzw. Foster (ZS. f. Elektroch. **11**, S. 593. 1905; ZS. f. anorg. Chem. **51**, S. 245, 289. 1906; Beibl. **31**, S. 563) widmet der Verf. eine eingehende Besprechung, in der er sich vollständig an Haber anschließt. (Die thermodynamischen Entwickelungen sowie die numerischen Resultate sind ausführlich, allerdings nicht ganz fehlerfrei, wiedergegeben; der verbindende Text ist etwas zu knapp gehalten.) In gleicher Weise wird über die Arbeit von Haber und Bruner (Beibl. **31**, S. 566) referiert, welche das Jacquessche Kohleelement (C und Fe in geschmolzenem NaOH) als Knallgaskette charakterisierte. Der Verf. hält aber die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, daß in anderen Kombinationen, z. B. im Jungner-Kohleelement (Kohle–konz. H_2SO_4–Luftsauerstoff auf Graphit), die Kohle sich als wirkliche Lösungselektrode verhält, während der Elektrolyt unverändert bleibt. Von einem praktischen Erfolge des Jungner-Elementes (Engl. Pat. 15727 v. J. 1906) ist freilich noch nichts bekannt. Koe.

---

51. ***R. Luther.*** *Zur Technik der Bestimmung von Potentialen mit unangreifbaren Elektroden* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 289—294. 1907). — Der Verf. bespricht die Arbeiten von

Loimaranta und Abegg (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 33—34. 1907) betreffend die Messung der E.M.K. eines Oxydations-Reduktions (O.R.)-Gemenges mit Hilfe eines Potentialvermittlers (z. B. J / J'), und prüft inwieweit die durch Wirkung dieses Potentialvermittlers an einer unangreifbaren Elektrode erhaltene, gut meßbare E.M.K. für die freie Energie des O.R.-Vorganges maßgeblich ist. Der Verf. hat diese Methode selbst schon früher (ZS. f. phys. Chem. 36, S. 400. 1901) gelegentlich vorgeschlagen und ihre Theorie entwickelt. Zur Prüfung der Richtigkeit eines so gemessenen Potentials sind folgende Umstände wichtig. 1. *Konstanz und Reproduzierbarkeit der E.M.K.*, auch nach mäßiger anodischer und kathodischer Polarisation. Umgekehrt darf aber aus dem Vorhandensein einer solchen Konstanz noch nicht auf Reversibilität des gemessenen Vorganges geschlossen werden, da auch sehr langsam verlaufende irreversible Vorgänge reproduzierbar erscheinen, wofür die Knallgaskette bei gewöhnlicher Temperatur ein gutes Beispiel bietet. Abhängigkeit der E.M.K. vom Schütteln oder von der Vorgeschichte der Lösung bzw. der Elektrode sind Anzeichen solcher irreversibler Vorgänge. 2. *Konzentrationsrichtigkeit der E.M.K.*, d. h. Änderung der E.M.K. im Sinne der Nernstschen Formel bei Änderung der Konzentrationen der beteiligten Stoffe. Der Verf. prüft die von Loimaranta angegebenen Werte der E.M.K. H_3AsO_4 / H_3AsO_3 in dieser Beziehung und kommt zu dem Schlusse, daß wohl qualitative, aber keine quantitative Übereinstimmung besteht. 3. *Die Übereinstimmung der E.M.K. mit der chemischen Gleichgewichtskonstante.* Auch die aus den Loimarantaschen Werten erhaltenen Gleichgewichtskonstanten stimmen mit den von Roebuck (J. phys. Chem. 9, S. 727. 1905) angegebenen nicht überein.

Der Verf. kann Abegg nicht zustimmen, daß nur *eine* der beiden Oxydationsstufen des Potentialvermittlers in analytisch nachweisbarer Konzentration anwesend sein muß, da dazu die Nachbildungsgeschwindigkeit der anderen Stufe in unmittelbarer Nähe des Gleichgewichtes sehr groß sein müßte. Auch sein die von Abegg zitierten Versuche Loimarantas noch nicht überzeugend; der Verf. hält außer den bereits erwähnten Kriterien der Richtigkeit der Messung für einen guten Potentialvermittler noch die folgenden Umstände für wichtig: Rasche

Reaktion mit dem zu messenden O.R.-Gemisch, auch bei kleinen Konzentrationen, und womöglich Anwesenheit *beider* Oxydationsstufen des Vermittlers beim Gleichgewicht mit dem O.R.-Gemenge. P. Kr.

---

52. ***W. Upson.*** *Beobachtungen am elektrischen Lichtbogen* (Phil. Mag. **14**, S. 216—244. 1907). — Der Verf. untersucht den Lichtbogen nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Werden die Erscheinungen beschrieben, die sich ergeben, wenn man den Lichtbogen zwischen den verschiedensten Elektroden — einer Kohle- und einer Metallelektrode oder auch zwei Elektroden aus gleichen oder verschiedenen Metallen — erzeugt und die eine der Elektroden mit Wasser kühlt.

2. Werden die Unterschiede festgestellt, welche man erhält, wenn man den Bogen zwischen denselben Elektroden wie oben statt in Luft in Wasserstoff oder Kohlensäure brennen läßt.

3. Wird die in Wasserstoff zu erreichende größte Bogenlänge bei verschiedenen Elektroden festgestellt.

4. Werden die Konstanten a, b, c und d der für die Spannung am Lichtbogen geltenden Gleichung

$$e = a + b\,l + \frac{c + d\,l}{i}$$

bestimmt für den Fall, daß bei Verwendung von Elektroden aus dem verschiedensten Material entweder die positive oder die negative Elektrode gekühlt wird.

5. Wird der Wechselstromlichtbogen bei verschiedenen Elektroden und in verschiedenen Gasen untersucht.

6. Endlich wird gemessen, wie lange Zeit man einen Lichtbogen unter den oben genannten Bedingungen unterbrechen kann, so daß nach Wiederanlegen der normalen Spannung Weiterbrennen stattfindet. W. V.

---

53. ***K. Stockhausen.*** *Der eingeschlossene Lichtbogen bei Gleichstrom* (210 S. Leipzig, J. A. Barth, 1907). — In diesem ursprünglich aus einer Doktor-Dissertation hervorgegangenen Buche stellt der Verf. seine eigenen Untersuchungen über den eingeschlossenen Lichtbogen mit den übrigen Arbeiten über diesen Gegenstand zusammen. In den einzelnen Kapiteln werden die mechanischen und elektrischen Erscheinungen des

eingeschlossenen Lichtbogens, die Temperatur der Glocke, die chemischen Vorgänge, spektroskopische Untersuchungen und endlich die Photometrie der Bogenlampen behandelt. Das Buch bietet manches Neue, besonders das vierte Kapitel, in welchem die Untersuchungen über die Zusammensetzung der Gase im Innern der Glocke, die Explosionsgrenzen des Gasgemisches usw. mitgeteilt werden, ist von Interesse. Die aus den Versuchen und Überlegungen erhaltenen Resultate sind am Schluß jedes Abschnittes in übersichtlicher kurzer Form zusammengestellt. W. V.

---

54. ***H. W. Malcolm* und *H. Th. Simon*.** *Über den Lichtbogen bei kleinen Stromstärken* (Physik. ZS. 8, S. 471—481. 1907). — Um in dem Gebiet kleinster Stromstärken, von 0,02 bis 3 Amp., das Verhalten des Lichtbogens untersuchen zu können, ist eine hohe Betriebsspannung erforderlich, welche durch eine Hochspannungsmaschine mit einer maximalen Gleichspannung von 5000 Volt erhalten wird. Bei den Versuchen wird jedesmal die Charakteristik für verschiedene Bogenlängen aufgenommen, sowohl beim Kohlelichtbogen, als auch bei Metallelektroden. Entzieht man den Elektroden Wärme entweder durch Kühlung oder durch vergrößerte Elektrodenquerschnitte, so rückt die Lichtbogencharakteristik zu höheren Spannungswerten. Deswegen sind auch für gleiche Stromstärken und Bogenlängen die zugehörigen Spannungen in Wasserstoff wegen der großen Wärmeableitung größer als in Luft.

Bei Metallelektroden erhält man bei dem schwachen Strome schon bei Atmosphärendruck einen Glimmstrom, der bis etwa 0,5 Amp. bestehen bleibt. B. Str.

---

55. ***T. Morris*.** *Untersuchungen mit dem Oszillographen am oszillierenden Lichtbogen niedriger Frequenz* (Electrician 59, S. 707—710. 1907). — Der Verf. gibt eine Reihe mit dem Oszillographen aufgenommener Kurven wieder, welche den Verlauf von Strom und Spannung am Wechselstromlichtbogen von 60 Perioden zeigen für den Fall, daß der Bogen in Luft und in Kohlensäure brennt und daß ein magnetisches Querfeld auf den Bogen einwirkt. Aus diesen Kurven ist dann jedesmal

die „dynamische Charakteristik“ für den betreffenden Lichtbogen konstruiert. — Ferner sind dieselben Kurven für den oszillierenden Gleichstromlichtbogen bei verschiedenen Schwingungszahlen aufgenommen, unter anderen auch für den Fall, daß der Lichtbogen zwischen Aluminiumelektroden in Amylacetat brennt. W. V.

---

56. ***H. Barkhausen.*** *Funkenwiderstand* (Physik. ZS. 8, S. 624—630. 1907). — Betrachtet man mit dem Verf. den Funken als einen Wechselstromlichtbogen von hoher Periodenzahl, so läßt sich der Energieverlust im Funken durch Anwendung der für den Lichtbogen bekannten Gleichungen für Strom und Spannung ermitteln.

In der vorliegenden Arbeit wird die Theorie für die beiden Spezialfälle entwickelt, daß entweder die Funkendämpfung oder die Widerstandsdämpfung des Schwingungskreises überwiegt. Voraussetzung ist, daß die Funkenspannung a von der Stromstärke unabhängig ist, was nur für solche Entladungen gilt, bei denen die maximale Stromstärke nicht unter 20 Amp. sinkt. Die Rechnung ergibt, daß der Funkenwiderstand bei wachsendem Widerstand im Schwingungskreise von $6a / \pi J$ auf $8a / \pi J$ steigt ($J = V\sqrt{C / L}$, V Entladungspotential). Spielt die Widerstandsdämpfung die Hauptrolle, so ist unter obiger Voraussetzung der Funkenwiderstand

$$W_f = \frac{8}{\pi} \frac{a}{V} \sqrt{\frac{L}{C}};$$

das logarithmische Dekrement, welches durch diese Dämpfung bedingt ist, $d_f = 8\,a / V$, ist von Kapazität und Selbstinduktion unabhängig. Bei kleiner Funkenlänge l ist W_f groß, bei großem l ist W_f von l unabhängig.

Der Verf. empfiehlt besonders bei großen Schlagweiten möglichst große Funkenkugeln zu verwenden. Jedes Mittel, welches das Entladungspotential steigert, oder die Funkenspannung verringert, verkleinert W_f. Durch Einbetten der Funkenstrecke in Öl steigt V bedeutend, während Wasserstoff das Entladungspotential um fast die Hälfte herabdrückt und die Funkenspannung etwas erhöht.

Die von dem Verf. mit der Braunschen Röhre in der von Simon angegebenen Schaltung aufgenommenen Charakteristiken

von Funkenstrecken entsprechen vollkommen den nach der Theorie zu erwartenden. Die Experimentaluntersuchungen anderer Beobachter bestätigen die Theorie ebenfalls. Der Verf. hat aus dem Zahlenmaterial der Arbeit von Battelli und Magri die Funkenspannung *a* mit Hilfe obiger Formel für W_f berechnet; *a* ist bei gleicher Funkenlänge von Kapazität und Selbstinduktion unabhängig und hat die vom Gleichstromlichtbogen zu erwartende Größe. Mit wachsender Funkenlänge *l* nimmt *a* proportional *l* zu.

Die Abweichung der von einigen Beobachtern nach der Resonanzmethode bestimmten Dämpfung von Kondensatorkreisen von jener, nach der Theorie des Verf. aus den Resultaten der Arbeit von Battelli und Magri berechneten wird durch den Umstand erklärt, daß bei der Resonanzmethode die Funkenfolge eine ziemlich rasche zu sein pflegt, wodurch das Entladungspotential erheblich sinken, und das Dekrement entsprechend wachsen kann. W. H.

57. ***E. Riecke.*** ***Beitrag zur Theorie ungedämpfter elektrischer Schwingungen bei Gasentladungen*** (Gött. Nachr. 1907, S. 253—266). — Die Arbeit ist als eine Ergänzung der Untersuchungen von Simon zu betrachten, indem sie von ganz allgemeinen Gesichtspunkten an die Lösung des Problems der ungedämpften Schwingungen unter Anwendung eines parallel zu einer Bogenlampe geschalteten Kondensatorkreises herantritt.

Für die fünf unbekannten Größen des Problems, nämlich die Stromstärken im Hauptkreise, im Kondensatorkreis und in der Entladungsstrecke, sowie die Spannung an der Entladungsstrecke wie am Kondensator stellt Riecke vier allgemein gültige Gleichungen auf und setzt als fünfte, bei kleinen Abweichungen vom stationären Zustand gültige Beziehung zwischen Strom und Spannung an der Entladungsstrecke

$$e = e_0 + \omega i + \lambda \frac{d i}{d t},$$

wo ω und λ Konstanten sind.

Die Gleichungen werden dann weiter entwickelt und geben eine ganze Reihe interessanter Beziehungen zwischen den ein-

zelnen Größen, zeigen insbesondere, unter welchen Bedingungen ungedämpfte Schwingungen überhaupt möglich sind.

Eine vollständige Lösung des Problems ist indes auf diesem Wege, wie Riecke selbst hervorhebt, nicht denkbar, denn unter welchen besonderen Verhältnissen ungedämpfte Schwingungen wirklich eintreten, kann nur das Eingehen auf den Mechanismus des Lichtbogens selbst, wie es z. B. Simon macht, zeigen.

Trotzdem ist die Arbeit schon wegen der allgemeiner gehaltenen Ausgangspunkte vom theoretischen, aber auch vom praktischen Gesichtspunkt äußerst interessant. Ss.

---

58. ***J. G. Coffin.*** *Der Einfluß der Frequenz auf die Kapazität eines Kondensators* (Phys. Rev. 25, S. 123—135. 1907; Electrician 59, S. 991—992. 1907). — Der Verf. untersucht auf theoretischem Wege die Frage, wie weit ein Kondensator geladen und entladen werden kann, wenn die Oberfläche desselben einen hohen Widerstand hat. Er betrachtet zunächst einen rechteckigen Plattenkondensator und findet, daß die Kapazität mit wachsender Schwingungszahl sehr stark abnimmt, und zwar tritt diese Abnahme schon bei ziemlich tiefen Frequenzen ein. Die Kapazität eines Kondensators sinkt bei einem Widerstande von 3000 Ohm pro Zentimeter um 73 Proz. zwischen den Schwingungszahlen 100 und 40000. Bei einem zylindrischen Kondensator ist die Abnahme der Kapazität geringer. B. Str.

---

59. ***Ogura und Steinmetz.*** *Die Induktion eines geraden Leiters* (Phys. Rev. 25, S. 184—199. 1907). — Für den Fall, daß durch einen geraden, unendlich langen Leiter elektrische Schwingungen gehen, stellen die Verf. eine Formel für die Selbstinduktion eines endlichen Stückes l des Leiters auf. Sie berechnen ferner die durch das Leiterstück ausgestrahlte Energie, welche sich unabhängig von der Frequenz der Schwingungen und den Dimensionen des Leiters ergibt, so lange — was wohl immer zutreffend ist — der Durchmesser des Leiters klein gegen die Wellenlänge ist. Ferner wird die gegenseitige Induktion zweier endlicher gerader Leiter berechnet, deren Abstand voneinander groß ist gegen ihre Länge, ein Fall, welcher in der drahtlosen Telegraphie verwirklicht ist. B. Str.

60. ***G. Athanasiadis.*** *Bestimmung von Selbstinduktionskoeffizienten mittels Differentialelektrometers* (Physik. ZS. 8, S. 606—607. 1907). — Zwei benachbarte Quadranten eines symmetrischen Elektrometers vom Typus des Mascartschen werden einerseits mit der Nadel, andererseits über den Verbindungspunkt zwischen der zu messenden Spule und einem mit ihr in Serie geschalteten variablen, induktionsfreien Widerstand herüber mit der Erde verbunden. Von den anderen beiden Quadranten ist der eine an das äußere Ende der Spule, der andere an dasjenige des Widerstandes angeschlossen. Beim Durchgang von sinusförmigem Wechselstrom, der einer kleinen Wechselstrommaschine entnommen werden kann, wird der Widerstand so lange reguliert, bis die Spannungsdifferenz an seinen Enden gleich derjenigen an den Klemmen der Spule ist, was daraus erkannt wird, daß die Elektrometernadel in Ruhe bleibt. Die Selbstinduktion berechnet sich dann aus der Formel:

$$L = \frac{1}{2\pi n} \cdot \sqrt{w_1^2 - w^2},$$

wo n die Frequenz, w_1 der induktionsfreie Widerstand, und w der Ohmsche Widerstand der zu messenden Spule ist.

Das im Prinzipe bekannte Verfahren ist also zu einer Nullmethode ausgebildet; es eignet sich zur Bestimmung der Selbstinduktionskoeffizienten von Spulen, wie sie bei der Telegraphie und Telephonie mit Leitung Verwendung finden, ferner der Spulen von Induktorien usw. Die Genauigkeit der Methode wird zu 0,5—1,0 Proz. angegeben. W. H.

---

61. ***A. Campbell.*** *Über die Messung gegenseitiger Induktion mit Hilfe des Vibrationsgalvanometers* (Phil. Mag. 14, S. 494—503. 1907; Electrician **60**, S. 60. 1907). — Bei der Methode von Carey Foster zur Bestimmung der Koeffizienten der gegenseitigen Induktion (Beibl. **11**, S. 554) wird unter Verwendung von Wechselstrom statt des Galvanometers ein Vibrationsgalvanometer benutzt und ein Widerstand in Serie mit dem Kondensator geschaltet. Aus der Brückenschaltung läßt sich der Ausdruck für die gegenseitige Induktion leicht bestimmen, sobald die Frequenz des Wechselstromes bekannt ist. Diese

läßt sich vermittelst einer von Hughes (Beibl. **10**, S. 300) und Lord Rayleigh (Beibl. **11**, S. 667) benutzten Brückenschaltung, in welcher sich bekannte Induktionskoeffizienten befinden, feststellen. Das vom Verf. benutzte Vibrationsgalvanometer besteht im wesentlichen aus einem Magneten, zwischen dessen Polen eine sehr leichte, bewegliche Drahtrolle sich befindet, die durch eine Spiralfeder gehalten wird. B. Str.

---

62. ***W. P. White.*** *Messung der Intensität und Dämpfung Hertzscher Wellen in Luft* (Phys. Rev. 25, S. 138. 1907). — Der Verf. empfiehlt als Meßinstrument statt eines Thermoelements ein Vakuumbolometer von etwa folgenden Dimensionen: ein Platindraht von 2,2 μ Durchmesser und 5 mm Länge (Widerstand 100 Ω) ist der strahlungsempfindliche Teil des Apparates. Der Hauptunterschied dieses Apparates gegen das sonst verwendete Klemenčičsche Thermoelement besteht darin, daß ersterer stark, letzteres schwach gedämpft ist. — Die Erscheinungen der sogenannten „multiplen Resonanz“ fehlen also bei dem neuen Apparate, was unter Umständen vorteilhaft, manchmal jedoch auch weniger wünschenswert ist. Cl. Sch.

---

63. *Drahtlose Telephonie. Mitteilung* (Electrician 59, S. 750—751. 1907). — Auf dem Eriesee wurden während einer Regatte im Juli dieses Jahres die Nachrichten über den Verlauf des Rennens durch drahtlose Telephonie vermittelt. Die eine der beiden nach den Angaben von De Forest gebauten Stationen befand sich an Bord einer kleinen Jacht von etwa 18 Tonnen, die zweite am Ufer. Die größte Entfernung, welche überbrückt wurde, betrug 4 Meilen über Wasser.

Die Sendeeinrichtung an Bord bestand aus einem 1 K.W. Generator für 220 Volt, dem „De Forest Oszillator“ und dem Transmitter (Mikrophon); der Empfänger enthielt einen „Audion“-Detektor, und eine Abstimmungsvorrichtung besonderer Form (Pfannenkuchenform). Die Antenne ging durch das Dach des Steuerhauses zu einem kleinen Querarm an der Spitze des Vormastes, und von da zu einem gleichen Arm am Hauptmast. Als Erdverbindung diente die Welle der Propellerschraube und zwei am Buge des hölzernen Schiffsrumpfes befestigte Zink-

bleche. Der Oszillator auf der Landstation war ebenfalls an 220 Volt angeschlossen; er erregte einen Primärkreis, bestehend aus einem Kondensator besonderer Form und einer variablen Selbstinduktion. Nach der Beschreibung scheint die Antenne mit diesem Primärkreise verhältnismäßig fest gekoppelt gewesen zu sein; das Mikrophon war direkt in die Erdleitung geschaltet. Die Darstellung der Wirkungsweise dieser Mikrophonschaltung bietet keine neuen Gesichtspunkte. (Es wird an anderer Stelle gezeigt werden, daß bei den Erfolgen der in Deutschland arbeitenden Gesellschaften eine drahtlose telephonische Nachrichtenübertragung auf 4 Meilen über Wasser keine epochemachende Neuerung bedeutet.) W. H.

---

64. ***R. Fürstenau.*** *Der Grisson-Kondensator* (Mechan. 15, S. 181—183. 1907). — Die beiden Belegungen eines „Grisson-Kondensators" werden über einen von einem Elektromotor betriebenen Stromwender von 440 Volt angeschlossen; die positive Leitung führt über die Primärspule eines Induktors. Der Kondensator, welcher sich durch seine hohe Kapazität auszeichnet (ca. 100 Mf. pro Zelle), besteht aus Aluminiumplatten in einem geeigneten Elektrolyten; die Metallplatten bilden den einen Beleg, der Elektrolyt den anderen, und eine dünne Wasserstoffhaut, welche bei kurzem Stromdurchgang durch die Zelle auf den Aluminiumplatten entsteht, wirkt als Dielektrikum.

Die Stromstöße, welche bei der Stromwendung und der dadurch hervorgerufenen Umladung der Kondensatorbelege die Primärspule passieren, lösen zwischen den Polen der Sekundärspule eine gewaltige Funkenentladung aus.

Die Anordnung dient in erster Linie dem Betriebe von Röntgenröhren; die Belastung der Röhren kann in den weitesten Grenzen abgestuft werden, ohne daß ein Teil des Instrumentariums ausgewechselt werden muß.

Da die Schließungsströme beim Kommutieren sehr gering sind, so werden die Röhren geschont.

Neuerdings werden die nassen Kondensatoren durch trockne ersetzt. W. H.

---

65. **F. Wenner.** *Einfluß der Dauer des Fließens einer Elektrizitätsmenge auf den Ausschlag des ballistischen Galvanometers* (Phys. Rev. 25, S. 139. 1907). — Der beobachtete Fall ist der, daß ein ballistisches Galvanometer mit einem Kondensator hintereinander geschaltet ist, und der Kondensator *geladen* wird. Der Verf. findet aus einer ohne Ableitung angegebenen Formel, daß die „Ladungsdauer“, welche von Widerstand und Kapazität abhängt, nur geringen Einfluß auf den Galvanometerausschlag hat, solange nicht das Produkt: Widerstand × Kapazität groß oder die Schwingungsdauer des Galvanometers klein ist. Cl. Sch.

---

66. **E. Grimsehl.** *Demonstrationsapparate für elektrische Schwingungen* (Physik. ZS. 8, S. 481—486. 1907). — Die beschriebenen Demonstrationsapparate — Kondensator, variable Selbstinduktion und Funkenstrecke — sind für die Zwecke des Unterrichtes konstruiert. Die Kondensatoren sind Plattenkondensatoren, deren Dielektrikum aus Hartgummi besteht. Die Außenseiten der Belegungen sind mit Hartgummiplatten bedeckt, und das Ganze ist zusammen vulkanisiert, so daß der Kondensator eine geschlossene, handliche Platte bildet. Die Belegungen haben nach außen zwei seitliche Ansätze, wodurch der Kondensator an parallele Leitungsdrähte des Schwingungskreises gehängt werden kann. Die variable Selbstinduktion besteht aus einer auf einem Grundbrett befestigten Kupferspirale. Durch Auseinanderziehen der Spirale wird die Selbstinduktion stetig geändert, ohne daß dabei der Widerstand variiert wird. Ebenfalls einfach und handlich ist die Funkenstrecke konstruiert.

Mit diesen Apparaten lassen sich die bekannten Versuche von Hertz, Tesla usw. bequem ausführen. B. Str.

---

67. **J. K. A. W. Salomonson.** *Ein neues Galvanometer* (Physik. ZS. 8, S. 195—198. 1907). — Das von Th. Place erdachte Galvanometer schließt sich eng an die von Einthoven gegebene Konstruktion an, indem gleichfalls die Ausbiegung eines Metallfadens im magnetischen Felde mittels eines Mikroskopes beobachtet wird. Das magnetische Feld

wird hier indes nicht auf die übliche Weise erzeugt, sondern durch zwei stromdurchflossene Drähte gebildet. Daraus ergeben sich große Vorteile in der Verwendbarkeit des Instrumentes, das sowohl als Galvanometer, wie Dynamometer, Elektrometer und Wattmeter zu gebrauchen ist, je nachdem die drei metallischen Fäden untereinander geschaltet werden.

Die Empfindlichkeit des Apparates ist nicht in allen Fällen gleich groß, besonders empfehlenswert scheint die Neukonstruktion als Wattmeter zu sein. Ss.

---

68. ***A. Schuller.*** *Über mikroskopische Beobachtung von Schwingungen bei der Bestimmung des elektrischen Widerstandes* (Ber. d. ung. Ak. 24, S. 11—23. 1906/07). — Der Verf. beschreibt ein Vibrationsgalvanometer mit mikroskopischer Beobachtung, das sich als Nullinstrument bei der Bestimmung des Widerstandes von Elektrolyten nach der Kohlrauschschen Methode vorzüglich eignet und das Hörtelephon an Empfindlichkeit weitaus übertrifft. Das Instrument besteht aus einer kleinen einseitig befestigten Stahllamelle mit aufgelötetem (bzw. -geklebtem) dünnem Zeiger; zu beiden Seiten der Lamelle befinden sich kleine Elektromagnete, die in den Brückenzweig der Wheatstoneschen Anordnung eingeschaltet werden und der Lamelle mittels Mikrometerschrauben genähert werden können. Das Ganze ist auf dem Objekttisch eines Mikroskopes befestigt; man beobachtet mit 200- bis 600facher Vergrößerung das Ende des haardünnen Zeigers und stellt auf das Minimum der Schwingungsamplitude ein. Mittels eines Umschalters kann zunächst in den Brückenzweig ein Telephon eingeschaltet werden, das zur groben Einstellung genügt.

Wesentlich für die Empfindlichkeit des Apparates ist die genaue Abstimmung der Schwingungszahlen des Unterbrechers und der Stahllamelle, die mit Hilfe einer besonderen Spannvorrichtung am Unterbrecher erreicht wird; auch soll der Eigenton des Zeigers mit dem der Lamelle samt Zeiger möglichst übereinstimmen. Statt des gewöhnlichen Saitenunterbrechers benutzt der Verf. einen zweisaitigen, bei dem Torsionsschwingungen auftreten; auf diese Weise wird die Übertragung mechanischer Schwingungen auf das Vibrationsgalvanometer vermieden. Dennoch muß letzteres gesondert aufgestellt und

durch eine weiche Unterlage gegen Erschütterungen geschützt sein.

Da die Induktionsstöße von sehr kurzer Dauer sind, tritt auch Resonanz ein, wenn die Schwingungszahl der Lamelle ein ganzes Vielfaches von der des Unterbrechers ist. Durch Belastung der Saiten kann letztere in weiten Grenzen variiert werden.

Die Genauigkeit der Methode erreicht bei guter Justierung des Apparates die der Bestimmung metallischer Widerstände mit Gleichstrom und Präzisionsgalvanometer; bei einem Versuch betrug der größte Fehler der Einstellung nur 0,02 Promille.

Koe.

69. **P. Eversheim.** *Die Elektrizität als Licht- und Kraftquelle* (Aus „Wissenschaft und Bildung", Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 121 S. Leipzig, Quelle & Meyer, 1907). — Der Verf. gibt im vorliegenden Werkchen den Inhalt einer Vorlesung aus dem Gebiete der Elektrizität und über deren Anwendungen wieder, die er bei Gelegenheit eines Hochschulkursus gehalten hat. Das Bestreben des Verf., auch den Nichtfachmann mit den zahlreichen elektrischen Einrichtungen bekannt zu machen, die uns im praktischen Leben umgeben, ist durch die Wahl des Inhalts und durch die Ausführung des Werkchens vollkommen gelungen. J. M.

H. W. Gillett. *Elektrolytische Trennung von Silber und Kupfer* (J. phys. Chem. 12, S. 26—27. 1908).

E. E. Free. *Elektrolytische Bestimmung kleiner Mengen von Kupfer* (J. phys. Chem. 12, S. 28—29. 1908).

T. S. Price. *Elektrolytischer Niederschlag von Zink mit Hilfe rotierender Elektroden* (Chem. News 97, S. 99—102. 1908).

E. Doumer. *Über die Elektrolyse der Lösungen reiner Salzsäure* (C. R. 146, S. 329—331. 1908).

Eug. Nesper. *Hochfrequenzapparate* (Elektrot. ZS. 29, S. 190—192. 1908).

Kade und Benischke. *Spannungsabfall und Streuung in Transformatoren* (Elektrot. ZS. 29, S. 181—182. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 8.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 32.

Allgemeines.

1. *G. Mie. Moleküle, Atome, Weltäther* (Nr. 58 der Samml. „Aus Natur u. Geisteswelt“; 2. Aufl. 141 S. mit 27 Fig. im Text. Leipzig, B. G. Teubner, 1907; vgl. Beibl. 29, S. 333). — Es zeugt für die Vortrefflichkeit dieser kleinen Schrift, in welcher die tiefsten Probleme der modernen Physik in anregender und leicht verständlicher Darstellung berührt werden, daß sie bereits nach drei Jahren in zweiter Auflage erschienen ist. Verändert ist dieselbe nur durch Erweiterung der Einleitung, welche von der Bildung physikalischer Begriffe überhaupt aus den unmittelbaren oder durch Instrumente erweiterten Sinneswahrnehmungen handelt, sowie ferner durch Einschaltung eines kurzen Abschnittes über die radioaktiven Körper, worin darauf hingewiesen wird, daß nach den an diesen gewonnenen Erfahrungen das Wort „Atom“ seine alte Bedeutung nur noch in dem Sinne behalten kann, daß die Atome nicht durch *äußere* Einflüsse gespalten werden können. F. P.

2. *K. von Höegh. Über Materie, Masse, Trägheit, Gravitation und über die Möglichkeit einer mechanischen Erklärung der Naturvorgänge* (18 S. Selbstverlag 1907). — Äther, Materie, Bewegungsgleichungen, Drucke, raumerfüllende Kraft, Elektronen, Atome, alles das geht wirr durcheinander ohne Zusammenhang. Der ganze Inhalt ist mir unverständlich, auch der Satz des Vorworts, in dem der Verf. glaubt, die von ihm ausgesprochenen Vorstellungen über die Materie und die aus diesen abgeleiteten interessanten Resultate der Öffentlichkeit nicht längere Zeit vorenthalten zu dürfen. Gans.

3. *Vorschläge für die wissenschaftliche Ausbildung der Lehramtskandidaten der Mathematik und Naturwissenschaften* (Aus d. Gesamtber. über d. Tätigkeit d. Unterrichtskommission d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte, herausgeg. von ***A. Gutzmer***, Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1907. Auch in: ZS. f. math. u. naturw. Unt. 38, S. 434—471. 1908). — Die der Naturforscherversammlung zu Dresden 1907 unterbreiteten „Reformvorschläge" der Unterrichtskommission enthalten, außer dem kurzen „Allgemeinen Bericht" von A. Gutzmer, den „Allgemeinen Ausführungen zu den Vorschlägen über die Lehrerausbildung" von F. Klein, sowie dem „Bericht über die Einrichtungen für den naturwissenschaftlichen Unterricht an den höheren Lehranstalten Preußens", als Hauptteil die Vorschläge der genannten Kommission für die Lehrerausbildung. Hier können nur die wichtigsten Punkte dieser Vorschläge, soweit sie den Hochschulunterricht in der *Physik* betreffen, Erwähnung finden. Vorweg sei jedoch bemerkt, daß nach jenen Vorschlägen die Lehramtskandidaten *entweder* in Mathematik-Physik *oder* in Chemie-Biologie ausgebildet werden sollen, und daß das Studium für jede Gruppe in einen (auf 6 Semester bemessenen) generellen und einen (2—4 Semester umfassenden) individuellen Teil zerfallen soll; ersterer soll die für die Studierenden der betreffenden Gruppe gemeinsame und *verbindliche* Grundlage abgeben, letzterer entweder in einer *Vertiefung* der Studien (eventuell mit der Doktorpromotion als Abschluß) oder in einer *Erweiterung* derselben auf Fächer der anderen Gruppe oder Geographie bestehen.

Im physikalischen Hochschulunterricht der Lehramtskandidaten werden nun folgende Reformen gewünscht. 1. Modernisierung der einleitenden Vorlesungen über Experimentalphysik im Sinne einer weniger elementaren Gestaltung, als sie jetzt vielfach üblich ist; es sollte z. B. von elementarer Differential- und Integralrechnung Gebrauch gemacht werden. 2. Einrichtung von Übungen in Handfertigkeit (Materialbearbeitung) und in der Behandlung und dem Aufbau von Apparaten. 3. Weitergehende Berücksichtigung der technischen Anwendungen. 4. Die höheren physikalischen Vorlesungen, soweit sie in den Rahmen der generellen Studien fallen, sollen einen Überblick der theoretischen Physik vermitteln, „der aber nach

allen Richtungen mit lebendiger Anschauung der experimentellen Tatsachen durchsetzt sein soll".

In den Schlußbemerkungen wird ein nachdrücklicher Appell an die beteiligten akademischen Lehrer gerichtet, die Durchführung dieser Verbesserungen zu fördern, und zu diesem Zwecke sich zunächst an jeder Hochschule zu gemeinsamen Beratungen zusammenzuschließen. — (Es ist zu befürchten, daß an manchen Hochschulen nicht einmal solche vorbereitende Beratungen, zu denen natürlich *alle* am mathematisch-physikalischen Unterricht beteiligten Dozenten zugezogen werden müßten, zustande kommen werden.) F. P.

---

4. ***J. Heussi.*** *Lehrbuch der Physik für Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen und andere höhere Bildungsanstalten. 7. Auflage. Vollständig neu bearbeitet von **E. Götting*** (Mit 487 i. d. Text gedr. Abbild. 475 S., ℳ 5,00. Berlin, O. Salle, 1907). — Nachdem die ersten fünf Auflagen des vorliegenden Lehrbuches von J. Heussi selber herausgegeben, die sechste, von Hrn. Leiber bearbeitet, im Jahre 1894 erschienen war, liegt nun die siebente Auflage vor, die, von E. Götting vollständig umgearbeitet und den Anforderungen des modernen Unterrichts und der neuen Lehrpläne angepaßt, eigentlich ein neues Buch geworden ist. Nach einleitenden Bemerkungen über Einteilung und Methode der Physik, über Wesen der Hypothese, Induktion und Deduktion, sowie über die verschiedenen Meßapparate und Methoden wird im ersten Abschnitt die Mechanik des materiellen Punktes und der festen Körper behandelt, im zweiten die Mechanik der tropfbarflüssigen Körper, im dritten die Mechanik der gasförmigen Körper. Hieran schließen sich im vierten Abschnitte die Molekularerscheinungen der festen Körper, der Flüssigkeiten und Gase. Der fünfte Abschnitt ist den Wellenbewegungen gewidmet, der sechste der Akustik, der siebente der Optik. Der achte handelt von der Wärme, der neunte vom Magnetismus, der zehnte von der Elektrizität (A. Elektrostatik, B. Elektrische Ströme, C. Tierische Elektrizität). Der elfte Abschnitt gibt einen kurzen Abriß der astronomischen Geographie. — Das Lehrbuch (zu dem auch als Unterstufe der von demselben Be-

arbeiter herausgegebene Leitfaden der Physik von Heussi erschienen ist) ist nicht in dem gewöhnlichen Sinne eine „Oberstufe", sondern der *gesamte* physikalische Unterrichtsstoff ist in demselben verarbeitet. Die Darstellung ist durchaus klar und auch ausführlich genug. Graphische Darstellungen sind, wo es nur immer anging, zur Erläuterung mit benutzt. Auf das Energieprinzip ist überall hingewiesen. Besonders ausführlich sind die Entwickelung der harmonischen Bewegung, die Schwingungsdauer des Pendels und die Wellenlehre dargestellt. Übungsaufgaben sind den einzelnen Abschnitten nicht beigegeben. Die astronomische Geographie ist wohl etwas zu kurz gekommen. Bei der Erklärung der ungleichen Länge der Sonnentage ist nur auf die Ungleichförmigkeit der Erdbewegung, nicht auf die ebenso wichtige Neigung der Erdbahnebene gegen die Äquatorebene hingewiesen. — Dem vortrefflichen, mit vieler Liebe und Sorgfalt durchgearbeiteten Lehrbuche, das auf dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft steht, ist eine recht große Verbreitung zu wünschen. A. D.

---

5. ***C. Neumann.*** *Über das logarithmische Potential* (Leipz. Ber. 58, S. 483—559. 1906). — Die Abhandlung lehnt sich an des Verf. Buch „Untersuchungen über das logarithmische und Newtonsche Potential", Leipzig 1877, an. Wesentlich neu ist, daß die Belegungen der inneren und äußeren Greenschen Funktion sich auf eine einzige Belegung, die sogenannte Grundbelegung, reduzieren lassen. Gans.

Der Mensch und die Erde. Lieferung 41—45 (vgl. Beibl. 30, S. 848).

Burali-Forti. *Vektorfunktionen* (Atti di Torino 43, S. 13—24. 1908).

S. Zaremba. *Über die Integration der biharmonischen Gleichung* (Krakauer Anz., Januar 1908, S. 1—29).

Mechanik.

6. ***G. Giorgi.*** *Der Begriff der Masse in dem elementaren Unterricht der Mechanik* (N. Cim. (5) **14**, S. 225—245. 1907). — Über diese Frage, welche von der Italienischen Physikalischen Gesellschaft aufgeworfen wurde, haben manche Physiker ihre Meinung in dieser Zeitschrift veröffentlicht. G. Giorgi bespricht die Begriffe der Masse, welche von den verschiedenen Schulen der Mechanik, von Archimedes, Galileo, Newton usw. bis zu Boltzmann und Volkmann, vorgeschlagen wurden. Er kommt zu dem Schluß, daß die beste Methode, um den Massebegriff den Anfängern richtig verständlich machen zu können, diejenige ist, welche sich aus der Mechanik von Newton und Poinsot ergibt, und darin besteht, daß man die Kräfte zuerst dynamometrisch bestimmt und dann die Kräfte mit den erzeugten Beschleunigungen vergleicht. Sehr zweckmäßig erscheint es auch, die Masse als Maß der Trägheit vorzustellen. Der Verf. bezweifelt dagegen die Nützlichkeit der reinen Methode von Mach bei dem Studium der Mechanik.

A. Chilesotti.

---

7. ***K. Schreber.*** *Die Gewichtsänderung eines Förderkorbes beim Anfahren* (Glückauf No. 44, S. 1468—1470. 1907). — Ist das Gewicht eines ruhenden oder mit konstanter Geschwindigkeit sich bewegenden Körpers $G_0 = Mg$ (M die Masse, g die Fallbeschleunigung), so ist dasselbe, falls der Körper mit einer Beschleunigung $\pm a$ vertikal nach unten bzw. oben bewegt wird, $G = M(g \mp a)$, woraus sich während der beschleunigten Bewegung eine Gewichtsveränderung von $G - G_0 = - G_0 . a / g$ ergibt. Die aus diesem Grunde sich beim Anfahren von Förderkörben in Bergwerken ergebenden Gewichtsveränderungen sind bei dem großen Gewicht der bewegten Massen bedeutend und müssen bei der Berechnung der Tragfähigkeit des Seiles berücksichtigt werden. Der Verf. hat nun einen für physikalische Schülerübungen und für die Demonstration derartiger Gewichtsveränderungen geeigneten Apparat konstruiert. Durch den oberen Deckel eines aus leichten Brettchen verfertigten, vorn offenen Kästchens geht ein Draht mit einem Haken ober- und unterhalb des Deckels. An dem

unteren Haken hängt eine aus 60 Windungen eines 1,5 mm dicken Messingdrahtes bestehende Schraubenfeder, an der unten eine Bleikugel mit einem Schälchen hängt. Durch eine Öse am unteren Ende der Feder ist ein rechts aus dem Kästchen lang hervorragender Aluminiumdraht gesteckt, der als Zeiger vor einer mit dem Kästchen verbundenen Skala spielt und dessen anderes breit geklopftes Ende ein kleines Loch besitzt, durch das eine Nadel geht, die an der hinteren Kästchenwand befestigt, als Drehachse für den Zeiger dient. Das Kästchen wird an die Atwoodsche Fallmaschine gehängt und bewegt sich aufwärts oder abwärts mit konstanter Beschleunigung. Die Kugel wird dementsprechend schwerer bzw. leichter und bewegt durch ihr Sinken bzw. Steigen den Zeiger über die Skala. Macht man den Versuch mit verschiedenen Übergewichten (also verschiedenen Beschleunigungen) so sieht man, daß die Gewichtsänderungen den betreffenden Beschleunigungen proportional sind. — Der Verf. empfiehlt, die Bergpolizeivorschriften dahin abzuändern, daß nicht, wie jetzt, eine maximale Fördergeschwindigkeit, sondern eine *maximale Beschleunigung* festgesetzt würde. Dafür kann dann die Förder*geschwindigkeit* größer sein. A. D.

---

8. ***F. Pockels.*** *Zur Frage der Gewichtsänderung von „Sanduhren" während des Fallens der Sandteilchen* (Physik. ZS. 8, S. 943—944. 1907). — Das „Sanduhr-Problem", das durch Hrn. Löffler experimentell und durch Hrn. Richarz mathematisch behandelt worden war (vgl. Beibl. **32**, S. 1), wird einer strengeren theoretischen Bearbeitung unterzogen. Hierbei folgt das abweichende Resultat, daß eine Gewichtsänderung während des stationären Ausströmens nicht stattfinden kann. Wie die entgegengesetzten Löfflerschen Beobachtungen zu erklären sind, läßt sich nicht beurteilen. J. Fr.

---

9. ***K. Schreber.*** *Die inneren Kräfte eines Dachbinders* (S.-A. a. d. ZS. f. Archit. u. Ing.-Wesen, Heft 5, 1907). — Die bei Bauten aller Art (Dachkonstruktionen, Brückenbauten usw.) auftretenden inneren Kräfte, Druck und Zugspannungen, werden praktisch nach den Regeln der Graphostatik berechnet. Um an einem Modell zu zeigen, daß diese

inneren Kräfte wirklich den angestellten Berechnungen entsprechen, hat der Verf. einen „Dachbinder“ konstruiert, dessen einzelne Teile aus Stäben bestehen, deren jeder aus je zwei ineinander verschiebbaren Rohren gebildet ist, die durch in ihnen steckende Federn in ihrer richtigen Länge erhalten werden. Diese Federn können nach Belieben meßbar zusammengedrückt oder gespannt werden. Nicht nur Dachbinder, sondern auch andere Stabwerke können in dieser Weise zusammengestellt werden. Wird dann etwa die Belastung des Dachfirstes geändert, so ändern sich die inneren Kräfte. Werden die Druck- und Zugspannungen der Federn so reguliert, daß die Länge der Stäbe unverändert bleibt (also keine Deformationen des Baus eintreten), und die so gemessenen Druck- und Zugspannungen mit denen verglichen, die das nach den Regeln der Graphostatik entworfene Diagramm aufweist, so zeigt sich, daß Versuch und Theorie in voller Übereinstimmung stehen. Die Einzelheiten müssen in dem Aufsatze selber nachgesehen werden. A. D.

---

10. **W. Wien.** *Über turbulente Bewegung der Gase* (Vortr. a. d. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 445—448. 1907; Physik. ZS. 8, S. 908—910. 1907). — Nachdem die Begriffe „Turbulenz“ und „kritische Geschwindigkeit“ neuerdings für die Dynamik der tropfbaren Flüssigkeiten grundlegende Bedeutung gewonnen haben, lag es nahe, das Verhalten der Gase in dieser Richtung zu untersuchen. Der Verf. hat zu diesem Zwecke Beobachtungen über die Strömung von Gasen durch Rohre anstellen lassen. Diese lieferten tatsächlich das Resultat, daß eine kritische Geschwindigkeit existiert, die sich nach der Formel von Reynolds berechnen läßt. J. Fr.

---

11. **H. Zimmermann.** *Über große Schwingungen im widerstehenden Mittel und ihre Anwendung zur Bestimmung des Luftwiderstandes* (Berl. Ber. 50, S. 874—907. 1907). — Die Versuchsfahrten der „Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen“ sind Veranlassung zu eingehenden Untersuchungen über Luftwiderstand geworden. Der Verf. selbst hat zahlreiche Messungen ausgeführt und ist zu dem Ergebnis gelangt, daß die bisherigen Methoden unzweckmäßig sind, die mit kleinen

Schwingungen eines wenig gedämpften Pendels arbeiten. Er schlägt darum Pendelversuche mit großen Schwingungen und stärkerer Dämpfung vor. Hierfür wird in der Arbeit die theoretische Grundlegung gegeben, sowie der Nachweis erbracht, daß dieses Verfahren zu exakteren Ergebnissen führen muß.
J. Fr.

F. Richarz. Bemerkungen über neue Methoden zum Nachweis der Abnahme des Luftdrucks mit der Höhe. I und II (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 338. 1907 u. 21, S. 38. 1908).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

12. ***W. Treitschke** und **G. Tammann**. Über das Zustandsdiagramm von Eisen und Schwefel* (ZS. f. anorg. Chem. 49, S. 320—335. 1906). — Das Zustandsdiagramm der Fe–FeS-Mischungen ist durch die Abwesenheit irgend einer Schwefelverbindung zwischen den Komponenten Fe und FeS, sowie durch die Nichtmischbarkeit von flüssigem Eisen und flüssigem FeS beim Schmelzpunkt des Eisens charakterisiert. Außerdem treten noch die bekannten Umwandlungen des Eisens, sowie die schon von H. le Chatelier und Ziegler dilatometrisch konstatierte Umwandlung von β-FeS in α-FeS bei 128 ± 5^0 ein. Aus den Schmelzen scheiden sich nicht die reinen Komponenten, sondern Mischkristalle aus. Der Schmelzpunkt des reinen Schwefeleisens liegt bei 1300^0.
R. L.

---

13. ***E. Vigouroux**. Dritte Studie über die Nickel–Zinnlegierungen* (Bull. soc. chim. (4) 1, S. 1057—1060. 1907). — Der Verf. stellt sich Nickel–Zinnlegierungen mit 0—40 Proz. Sn her und behandelt diese mit Salpetersäure bzw. mit Kali. Es bleibt ein nicht magnetischer Körper zurück, dessen Zusammensetzung der Formel Ni_3Sn entspricht. Die Legierungen selbst sind schwach magnetisch.
R. L.

---

14. ***E. Vigouroux.*** *Über die Nickel–Zinnlegierungen* (C. R. 145, S. 429—431. 1907). — Der Zinngehalt der vom Verf. untersuchten Nickel–Zinnlegierungen liegt zwischen 57,65 und 66,76 Proz. Die Legierungen wurden einerseits der Wirkung von Salzsäure-, andererseits der Einwirkung von Salpetersäure unterworfen. Im ersteren Falle wurde die Verbindung Ni_3Sn_2, im anderen die Verbindung NiSn isoliert. Hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften sind diese Verbindungen einander verwandt: sie sind zerbrechlich, glänzend und unmagnetisch.

R. L.

---

15. ***E. Vigouroux.*** *Vierte Studie über die Nickel–Zinnlegierungen* (Bull. soc. chim. (4) 1, S. 1060—1062. 1907). — Untersucht werden Legierungen mit 40 bis 57 Proz. Sn; nach Behandlung mit Salzsäure verbleibt ein Körper, dessen Zusammensetzung ziemlich genau der Formel Ni_3Sn_2 entspricht. Der Verf. will noch durch Versuche physikalischer Natur prüfen, ob diese Formel wirklich einer bestimmten Verbindung entspricht. R. L.

---

16. ***F. Ducelliez.*** *Untersuchung über die Kobalt–Zinnlegierungen* (C. R. 145, S. 431—433. 1907). — Behandeln der Legierungen von 0—57 Proz. Zinn mit Salpetersäure führte zur Isolierung der Verbindung Co_3Sn_2. Die Legierung mit 40 Proz. Sn zeigt keine Besonderheit; eine der Verbindung Ni_3Sn entsprechende Verbindung ist danach nicht wahrscheinlich. Die chemischen Eigenschaften der Verbindung Co_3Sn_2 sind denjenigen der Verbindung CoSn ähnlich, während jedoch letztere gegen Salzsäure recht empfindlich ist, widersteht sie andererseits der Einwirkung von Salpetersäure mehr als die Verbindung Co_3Sn_2. — Vgl. das nachfolgende Ref. R. L.

---

17. ***F. Ducelliez.*** *Beitrag zum Studium der Kobalt–Zinnlegierungen* (C. R. 145, S. 502—504. 1907). — Die Untersuchung behandelt die Kobalt–Zinnlegierungen mit 57—66 Proz. Sn und die Isolierung der Verbindungen Co_3Sn_2 und CoSn mit Salzsäure bzw. Salpetersäure. Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die chemische Untersuchung der Co–Sn-Legierungen:

Zinngehalt	Zusammensetzg. d. Legierungen	Isolierte Legier.	Physikalische Eigenschaften	
0			Zerbrechlichkeit nimmt zu	Magnetische Legierungen
	Co und Co_3Sn_2			
57,65		Co_3Sn_2	$D = 8{,}862$. Grenze des Magnetismus	
	Co_3Sn_2 u. CoSn		Sehr zerbrechlich	
66,76		CoSn	$D = 8{,}950$	Nichtmagnetische Legierungen
85	CoSn und Sn		Mehr od. weniger hart und spröde.	
100			Hämmerbare Legierungen	

R. L.

18. ***A. G. C. Gwyer.*** *Über Aluminium–Wismut- und Aluminium–Zinnlegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 49, S. 311—319. 1906). — Die Schmelzkurve der *Aluminium–Zinnlegierungen* fällt im kontinuierlichen Verlauf bis zum eutektischen Punkt bei 229°; ein Maximum auf der Schmelzkurve entsprechend der Verbindung AlSn existiert nicht. Der Abfall der Schmelzkurve ist zunächst von 0—15 Proz. Sn ziemlich steil, von 15—55 Proz. Sn wieder flacher, von 55—98 Proz. Sn dann steil abfallend und endlich von 98—100 Proz. wieder ansteigend zum Schmelzpunkt des Sn. Aluminium ist nicht imstande, Zinn in isomorpher Mischung aufzunehmen. Flüssiges *Wismut* und *Aluminium* sind nur sehr beschränkt ineinander löslich. Durch Wismutzusatz wird der Schmelzpunkt des Aluminiums um 5° erniedrigt; diese an Wismut gesättigte Lösung in Al enthält ungefähr 0,5 Atomproz. Bi. Da Bi im periodischen System dem Sb sehr nahe steht und letzteres bei Erhitzen auf etwa 700° langsam, bei 1100° schnell mit Al die Verbindung AlSb bildet (Tammann), so vermutete der Verf., daß die beiden Komponenten Al und Bi bei höherer Temperatur eine Verbindung bilden würden. Der Versuch bestätigte diese Vermutung jedoch nicht. R. L.

19. ***R. Sahmen.*** *Über Kupfer–Cadmiumlegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 49, S. 301—310. 1906). — Kupfer und Cadmium bilden zwei Verbindungen: Cu_2Cd und Cu_2Cd_3. Aus Kupfer–Cadmiumschmelzen mit 0—42 Atomproz. Cd kristallisiert zwischen 1084° und 552° Cu. Bei 552° setzt sich das Cu mit der Schmelze in eine in langen Nadeln kristallisierende

Verbindung um, deren Zusammensetzung wahrscheinlich der Formel Cu_2Cd entspricht; der Rest der Schmelze kristallisiert bei 542° eutektisch. Aus Schmelzen mit 42—45,4 Atomproz. Cd kristallisiert zwischen 552° und 542° dieselbe Verbindung primär. Die Schmelze mit 45,4 Atomproz. Cd kristallisiert bei 542° eutektisch. Aus Schmelzen mit 45,4—60 Atomproz. Cd kristallisieren Mischkristalle der Verbindung Cu_2Cd_3 mit Cu_2Cd und aus den Schmelzen mit 60—97,97 Atomproz. Cd Mischkristalle von Cu_2Cd_3 mit Cd. Die Schmelze mit 97,97 Atomproz. Cd kristallisiert bei 314° eutektisch. Aus Schmelzen mit 97,97—100 Atomproz. Cd kristallisiert bei 314—321,7° Cd.
R. L.

---

20. ***G. J. Petrenko.*** *Über die Legierungen des Silbers mit Thallium, Wismut und Antimon* (ZS. f. anorg. Chem. 50, S. 133—144. 1906). — Antimon bildet mit Silber die Verbindung $SbAg_3$, Thallium und Wismut gehen mit Silber keine Verbindung ein. Alle drei Metalle: Sb, Tl und Bi geben aber mit Silber je eine Reihe von Mischkristallen, deren gesättigtes Endglied bei Antimon 15—16 Proz. Sb, beim Thallium 10 Proz. Tl und beim Wismut ca. 5 Proz. Bi enthält. R. L.

---

21. ***R. S. Williams.*** *Über Antimon–Thalliumlegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 50, S. 127—132. 1906). — Flüssiges Sb und Tl mischen sich in allen Verhältnissen. Aus diesen Mischungen scheiden sich einerseits reines Sb, andererseits Mischkristalle von Sb und α-Tl (ca. 22 Atomproz. Sb enthaltend) aus. Die Kurven dieser beiden primären Ausscheidungen schneiden sich in einem eutektischen Punkte bei 29,8 Atomproz. Sb. Das β-Tl löst nicht merkliche Mengen Sb, da der Umwandlungspunkt des Tl bei 225° durch einen Sb-Gehalt nicht beeinflußt wird. Bei 187°, 8° unterhalb der Temperatur des Eutektikums, treten Sb und Tl zu Kristallen der Verbindung $SbTl_3$ zusammen. R. L.

---

22. ***R. Vogel.*** *Über die Legierungen des Goldes mit Wismut und Antimon* (ZS. f. anorg. Chem. 50, S. 145—157. 1906). — *Gold–Wismutlegierungen:* Die Schmelzkurve setzt sich aus zwei nahezu geradlinig verlaufenden Kurvenästen *A B* und *C D* zusammen, welche sich bei 240° und einer Konzentration

von 82 Proz. Bi im eutektischen Punkte *B* schneiden. Die Kristallisation der Legierungen verläuft in der Weise, daß sich bei Abkühlung der Schmelzen von 0—82 Proz. Bi innerhalb von 1064° — 240° Mischkristalle mit 0—4 Proz. Bi abscheiden, während zwischen 82 und 100 Proz. reines Bi primär auskristallisiert. Die zwischen 4 und 100 Proz. Bi restierende Schmelze von der Zusammensetzung *B* zerfällt bei 240° in ein eutektisches Gemenge, bestehend aus dem gesättigten Mischkristall *a'* mit 4 Proz. Bi und reinem Bi.

Gold–Antimonlegierungen: Während Bi mit Au eine chemische Verbindung nicht eingeht, vereinigen sich Antimon und Gold beim Zusammenschmelzen zu einer harten, äußerst spröden Verbindung von der Zusammensetzung $AuSb_2$. Wie aus dem Diagramm zu ersehen ist, werden die Schmelzpunkte von Au und Sb durch Zusatz des anderen Metalls erniedrigt, der des Goldes sehr bedeutend, indem eine Legierung mit 24 Proz. Sb schon bei 360° vollkommen flüssig ist. Die Schmelzkurve besteht aus drei Ästen, *AB*, *BC*, *CD*. Beim Abkühlen der geschmolzenen Legierungen beginnt, sobald die Temperaturen der Kurvenäste *AB* und *CD* erreicht sind, primär reines Au bzw. reines Sb sich auszuscheiden, ersteres aus Lösungen mit 0—24 Proz., letzteres aus solchen mit 55—100 Proz. Sb. Sind die antimonreichen Schmelzen durch fortwährende Ausscheidung dieses Stoffes so goldreich geworden, daß ihre Konzentration dem Punkte *C* mit 55 Proz. Sb entspricht, so kristallisiert aus ihnen sekundär bei konstanter Temperatur (460°) die chemische Verbindung $AuSb_2$. Dieselbe scheidet sich aus den goldreicheren Schmelzen mit 55—24 Proz. Sb primär ab, während die zurückbleibende Lösung bei 360° zu einem Eutektikum aus jener Verbindung und Gold von der Zusammensetzung *B* (24 Proz. Sb) kristallisiert. R. L.

---

23. ***D. P. Smith.*** *Über die Legierungen des Kaliums mit Aluminium, Magnesium, Zink, Cadmium, Wismut, Zinn und Blei* (ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 109—142. 1907). — Der Verf. wendet die Methode der thermischen Analyse an und vervollständigt deren Ergebnisse durch mikroskopische Untersuchung der Legierungen. Die Hauptresultate der Untersuchung gibt nachstehende Tabelle an:

Metallpaar	Mischbarkeit im flüssigen Zustand	Erstarrungstemperatur d. einen Schicht	Verbindungen	Schmelzpunkt d. Verbindungen	Polymorphe Umwandlungen
K-Al	Keine	657°	Keine	—	—
K-Mg	Keine	650	Keine	—	—
K-Zn	Mischungslücke von 0—97 Proz. K	585	KZn_{12} (?)	585° C.	α-KZn_{12}-β-KZn_{12} bei 405—510°
K-Cd	Mischungslücke von 17-100 Atomproz. K	468	KCd_{11}; KCd_7	486; 473	.
K-Bi	Vollständige Mischbarkeit	—	KBi_2	554	
			K_9Bi_7 (? ?)	374	
			K_3Bi_2	422	
			K_3Bi	671	α-K_3Bi-β-K_3Bi bei 280°
K-Sn	Vollständige Mischbarkeit	—	K_2Sn (?)	535	
			KSn (?)	670	
			KSn_2	830 (? ?)	
			KSn_4	600	α-KSn_4-β-KSn_4 bei 413°
K-Pb	Mischungslücke von 36—75 Atomproz. K	568	K_2Pb	568	α-K_2Pb-β-K_2Pb bei 376°
			X	376	
			KPb_2	337	
			KPb_4	295	

Die Mischbarkeit der flüssigen Metalle mit flüssigem Kalium ist in der Regel geringer als die analoge Mischbarkeit desselben Metalls mit flüssigem Natrium. Das Maximum der Kurve des Beginns der Kristallisation liegt im allgemeinen bei den K-Verbindungen höher als bei den analogen Na-Verbindungen. Die Anzahl der Atome Na ist in den Formeln der Na-reichsten Verbindungen immer größer als die der K-Atome. Die beiden Grenzfälle $NaZn_{12}$ und KZn_{12} und Na_3Bi und K_3Bi sind auszuschließen. In den K- und Na-ärmsten Verbindungen ist die Anzahl der Fremdatome, welche mit dem K verbunden sind, immer größer als die mit dem Na verbundene Anzahl. R. L.

---

24. ***C. H. Mathewson.*** *Natrium–Blei-, Natrium–Wismut- und Natrium–Antimonlegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 50, S. 171—198. 1906). — Der Verf. wiederholt die Untersuchung der Legierungen von Natrium mit Blei, Cadmium und Wismut

unter Anwendung der Methode der thermischen Analyse und untersucht außerdem die noch nicht untersuchten Legierungen von Natrium mit Antimon. — *Natrium* und *Blei* gehen vier Verbindungen miteinander ein: Na_4Pb, Na_2Pb, NaPb und Na_2Pb_5; die jeweiligen Schmelzpunkte sind: 386°, 405°, 367°, 319°. Zwei von den Verbindungen, Na_2Pb und Na_4Pb, bilden miteinander Mischkristalle. — *Natrium* und *Cadmium* gehen zwei Verbindungen miteinander ein: $NaCd_2$ (385°) und $NaCd_5$ (360°). — *Natrium–Wismut.* Hier treten zwei Verbindungen auf: Na_3Bi (775°) und NaBi (445°). — Bei *Natrium* und *Antimon* treten die zwei analogen Verbindungen Na_3Sb (856°) und NaSb (465°) auf.

Bei den Elementen der zweiten natürlichen Gruppe (Mg–Zn–Cd–Hg) und ebenso bei denen der dritten [Al–(Ga)–(In)–Tl] wächst mit steigendem Atomgewicht sowohl die Mischbarkeit als auch die Zahl der kristallisierten Verbindungen des Natriums. R. L.

---

25. **N. Puschin.** *Das Potential und die chemische Konstitution der Metalllegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 1—45. 1907). — Der Verf. konstruiert Elemente nach dem Schema: $M_1 \mid M_1 x \mid M_1 + M_2$, z. B. Silber | $^1/_7$ n-Silbernitrat | Silber–Selenlegierung, und bestimmt die elektromotorische Kraft des Elementes, bzw. das Potential der Legierung nach der Poggendorfschen Methode. Die Potentialdifferenz ändert sich mit der Zeit, die Änderung vollzieht sich jedoch in einem und demselben Sinne und das Potential strebt asymptotisch einem bestimmten konstanten Grenzwerte zu. Variiert man die chemische Zusammensetzung der Legierung und trägt als Abszissen die Atomprozente, als Ordinaten die jeweiligen Potentialdifferenzen graphisch auf, so zeigen die so entstehenden Kurven Knickpunkte, welche auf die Existenz bestimmter chemischer Verbindungen schließen lassen. In dem oben genannten Beispiel haben sämtliche Ag–Se-Legierungen mit einem Se-Gehalt von 0—33,2 Atomproz. ein Potential, das annähernd dem des reinen Ag gleich ist. Eine weitere Vergrößerung des Selengehalts um 1 Proz. drückt das Potential der Legierung um 200 Millivolt herunter. Legierungen mit einem noch höheren Se-Gehalt besitzen ein noch kleineres Potential, das um

ca. 240 Millivolt niedriger ist als das Potential des reinen Ag. Es tritt somit auf der Potentialkurve eine scharfe Diskontinuität auf, die der Ordinate von 33—34 Proz. Se entspricht. Dieser Umstand weist auf die Bildung einer bestimmten Verbindung von der Formel Ag_2Se hin. Ag_2Se ist seit langem bekannt. Die analoge Untersuchung der Kombinationen *Ag* + *Te*, *Cu* + *Te*, *Pb* + *Te*, *Sn* + *Te* führt zu dem Nachweis der Verbindungen: Ag_2Te, Cu_2Te, CuTe, PbTe, SnTe. Die Untersuchung der *Bronzegruppe* führt zu den Verbindungen: $SnCu_2$ und $SnCu_3$, $SnAg_3$, Sn_2Au und SnAu. Die *Zinn–Wismut*legierungen besitzen dagegen fast bis an reines Wismut ein Potential, das dem Potential des reinen Zinns sehr nahe kommt; daraus folgt, daß Zinn und Wismut weder bestimmte Verbindungen, noch feste Lösungen geben. Analoges gilt für die *Zink–Cadmium*legierungen. Das Studium der Legierungen des *Zinks* mit *Kupfer*, *Gold* und *Silber*, ferner der *Cadmium–Kupfer*legierungen führt schließlich zum Nachweis folgender Verbindungen:

Zn_6Cu . . .	. . . .	Zn_2Cu . . .	ZnCu . . .	$ZnCu_2$
Zn_6Ag . . .	Zn_4Ag . . .	Zn_2Ag . . .	? . . .	$ZnAg_2$
Zn_6Au . . .	? . . .	Zn_2Au . . .	ZnAu . . .	
		Cd_2Cu		

R. L.

---

26. ***G. Tammann.*** *Über die Fähigkeit der Elemente, miteinander Verbindungen zu bilden. II.* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 289—296. 1907). — Bei den Verbindungen der Metalle untereinander treten Formeln, welche den Salzvalenzen der Metalle entsprechen, nur relativ selten auf. Von den 100 in der Arbeit aufgezählten Metallverbindungen können nur die Formeln von 26 Verbindungen mit der Salzvalenz der Metalle in Übereinstimmung gebracht werden. Bei den Verbindungen des Cu tritt das viermal, bei denen des Ag dreimal, bei den Verbindungen des den Metalloiden nahestehenden Sb zwölfmal auf. Analogien zwischen den Formeln einzelner Verbindungen treten nur vereinzelt auf; z. B. sind die Formeln der Verbindungen:

$AlCu_3$	$AlAg_2$	Cu_4Sn	CuSn	Cu_3Sb
$AlAg_3$	$AlAu_2$	Ag_4Sn	AuSn	Ag_3Sb

einander analog, aber die Analogie erstreckt sich nur auf je zwei Glieder der Kupfergruppe, während das dritte Glied eine

Ausnahmestellung einnimmt. Von den Natriumverbindungen des Zn, Cd und Hg hat keine eine Formel, welche der anderen analog ist. Erinnert man sich schließlich der merkwürdigen Verbindungen $NaZn_{12}$, $NaCd_5$, $NaHg_4$, $FeZn_7$, $NiCd_5$, $AuSb_2$ usw., so darf man „auf Grundlage des über die binären Verbindungen vorliegenden Materials behaupten, daß die Formeln binärer Verbindungen, insofern die Verbindungen nicht Salze sind oder diesen sich nähern, nicht durch die bekannten Salzvalenzen bestimmt werden".

Wiederum fand sich die vom Verf. früher aufgestellte Regel bestätigt, daß, wenn ein Element einer natürlichen Gruppe im engeren Sinne mit einem beliebigen anderen Element eine Verbindung bildet, die anderen Glieder der Gruppe mit diesem Element ebenfalls Verbindungen eingehen; bei den Elementen der Kupfergruppe: Cu, Ag und Au ist unter 34 Kombinationen mit anderen Metallen nur eine Ausnahme zu verzeichnen, und zwar bilden Cu und Ag mit Pb keine Verbindung, während Au und Pb zwei Verbindungen geben. Bei den Elementen der Zn-Gruppe findet man bei 23 Kombinationen, einschließlich der Natriumverbindungen, zwei Ausnahmen (Tl | Hg; Sn | Hg). In der Gruppe des Ni, Pd und Pt findet man bei 14 binären Kombinationen nur eine Ausnahme (Ni | Pb). R. L.

---

27. ***A. E. H. Tutton.*** *X. Die Beziehung zwischen Thallium und den Alkalimetallen. Eine Untersuchung über schwefelsaures und selensaures Thallium. Mit allgemeinen Betrachtungen über die Salzreihe* $R_2 \left\{ \begin{matrix} S \\ Se \end{matrix} \right\} O_4$ (ZS. f. Kryst. 24, S. 113—143. 1907). — Die hier vorliegende Untersuchung über die Salze Tl_2SO_4 und Tl_2SeO_4 bildet den Abschluß bzw. eine Erweiterung der älteren Arbeiten des Verf. über die Sulfate und Selenate von K, Rb, Cs und NH_4. Die Löslichkeiten dieser zehn Salze in Wasser bei 12°, ihre durchschnittlichen und maximalen Winkelveränderungen, ihre spezifischen Gewichte, Molekularvolumina, topischen Achsenverhältnisse und optischen Eigenschaften sind tabellarisch zusammengestellt. Aus der Untersuchung geht hervor, daß die Kristalle der beiden Thalliumsalze denjenigen der Sulfate und Selenate von Kalium,

Rubidium, Cäsium und Ammonium hinreichend ähnlich sind, um sie in derselben rhombischen, isomorphen Reihe klassifizieren zu können; die durchschnittliche Differenz entsprechender Flächenwinkel an den analogen Kalium- und Thalliumsalzen ist geringer als ein Halbgrad, auch die kristallographischen Achsenverhältnisse sind nahe genug den Achsenverhältnissen der anderen Salze, um die Einschließung der Tl-Salze in die isomorphe Reihe zu erlauben. In beiden Fällen sind jedoch die Differenzen, obgleich gering, größer als zwischen irgendwelchen anderen der Salze. Die größeren durchschnittlichen Winkelveränderungen, wenn Kalium durch Thallium ersetzt wird, entsprechen dem höheren Atomgewicht des Tl, die *Richtungen* der Veränderungen sind jedoch unregelmäßig. Ammoniumsulfat, das dem Thalliumsulfat hinsichtlich der Winkelgrößen sehr ähnlich ist, zeigt ebenfalls unregelmäßig orientierte Winkelverhältnisse. Die Molekularvolumina und topischen Achsenverhältnisse von Tl_2SO_4 und Tl_2SeO_4 sind beinahe identisch mit denjenigen von Rubidiumsulfat, bezw. -selenat. Analoges gilt auch für Ammonium- und Rubidiumsulfat, so daß Rb, Tl und NH_4, was die Strukturmorphologie ihrer Sulfate bzw. Selenate betrifft, sehr innig verbunden sind. In morphologischer Hinsicht nimmt somit Thallium eine Stellung in der Alkalireihe sehr nahe an NH_4 und Rb ein, d. h. zwischen K und Cs. In optischer Hinsicht zeigen dagegen die Thalliumsalze auffallende Verschiedenheiten gegenüber den K-, Rb-, Cs- und NH_4-Salzen. Ihre Brechungsexponenten sind noch weiter höher als die der Cs-Salze. Analoges gilt für die Dispersion und molekulare Refraktion. Auch hinsichtlich der Löslichkeit des Sulfats und Selenats in Wasser nimmt Thallium eine Ausnahmestellung ein. —

„Die Hauptschlußfolgerung, welche aus diesen Untersuchungen hervorgeht, ist, daß im Falle einer isomorphen Reihe im strengsten Sinne, wo die vertauschbaren Elemente derselben Familiengruppe des periodischen Systems angehören, die sämtlichen Kristalleigenschaften — morphologische, optische, thermische und physikalische im allgemeinen — Funktionen der Atomgewichte dieser Elemente sind. Im Falle eines Elementes wie Thallium, welches nicht derselben Familiengruppe angehört, gilt das Gesetz nicht, obgleich das Metall die Eigen-

schaft besitzen kann, sich mit den anderen Metallen von der in Frage kommenden Familiengruppe zu vertauschen, ohne das Kristallsystem zu verändern und ohne Veränderungen der Flächenwinkel oder der Struktur hervorzurufen, welche größer als diejenigen sind, welche durch Vertauschungen von Familienanalogen hervorgebracht werden.“ R. L.

J. Larmor. *Die Atomtheorie vom physikalischen Gesichtspunkt* (Chem. News 97, S. 104—110. 1908; nach einem Vortrag vor der literarisch-philosoph. Gesellsch. zu Manchester am 3. März 1908).

A. Stock. *Zur Kenntnis der Schwefelphosphorverbindungen. 3. Mitteilung. Die Dampfdichten der Verbindungen P_4S_3, P_4S_7, P_2S_5* (Chem. Ber. 41, S. 657—660. 1908).

J. Larguier des Bancels. *Untersuchungen über die physikalischen Veränderungen der Gelatine in Elektrolyten und Nicht-Elektrolyten* (C. R. 146, S. 290—291. 1908).

W. A. Bentley. *Studien an Reif- und Eiskristallen. Fortsetzung* (Monthly Weather Rev. 35, S. 512—516. 1908).

Wärme.

28. **Th. W. Richards und Fr. Wrede.** *Die Umwandlungstemperatur des Manganchlorürs ($MnCl_2 + 4\,H_2O$)* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 313—320. 1907). — Als Umwandlungstemperatur des Manganchlorürs, für den Übergang der Kristallform mit 4 Mol. Wasser in diejenige mit 2 Mol. Wasser, ist der Wert 58,089°, bezogen auf die internationale Wasserstoffskala, anzunehmen, mit einer Unsicherheit von weniger als ± 0,005°. Der Umwandlungspunkt des Manganchlorürs eignet sich als Fixpunkt für die Thermometrie wegen der leichten Reindarstellung des Salzes. R. L.

---

29. **K. F. Slotte.** *Über die Änderung des linearen Wärmeausdehnungskoeffizienten eines Stabes oder Drahtes durch eine in der Längenrichtung wirkende äußere Kraft* (Öf. Finska Vet. Soc. Förh. 49, 5 S., 1907). — Aus der Gleichung $l = l_0(1 + b\,t)$, worin l und l_0 die Stablängen bei t und 0°, b den

Wärmeausdehnungskoeffizienten bezeichnen, ergibt sich durch Differenzieren, wenn p der vorhandene Längszug ist,

$$\left(\frac{d\,b}{d\,p}\right)_t = \frac{1 + b\,t}{t}\left(\frac{1}{e} - \frac{1}{e_0}\right).$$

e und e_0 sind die Werte des Elastizitätsmoduls bei t und 0°. Nun ist nach früheren Rechnungen des Verf. (Beibl. **24**, S. 5 u. 1240)

$$e = e_0\,\frac{t_1 - t}{t_1\,(1 + c\,t)},$$

wenn t_1 die Schmelztemperatur und c der Temperaturkoeffizient des kubischen Kompressionsmoduls ist. Also ist

$$\text{(A)} \qquad \left(\frac{d\,b}{d\,p}\right)_t = \frac{1 + c\,t_1}{e_0\,(t_1 - t)}\,(1 + b\,t).$$

Nun hat der Verf. neuerdings (Beibl. **31**, S. 79) die Werte von c für verschiedene chemisch einfache Metalle nach einer molekular-kinetischen Formel berechnet. Mit den für Kupfer und Eisen erhaltenen Werten von c ergibt sich

$$\left(\frac{d\,b}{d\,p}\right)_0 \text{ für Kupfer} = 85\,.\,10^{-9}, \text{ für Eisen} = 35\,.\,10^{-9}.$$

Dahlander hat (Pogg. Ann. **145**, S. 147. 1872) bei Temperaturen zwischen 15 und 100° die Änderungen Δb gemessen, welche verschiedenen Belastungsänderungen Δp entsprechen. Im Mittel war

$$\frac{\Delta b}{\Delta p} \text{ für Kupfer} = 72\,.\,10^{-9}, \text{ für Eisen} = 34\,.\,10^{-9}.$$

Die annähernde Übereinstimmung dieser Zahlen kann als eine Bestätigung der Gleichung (A) gelten. Lck.

---

30. ***W. Brown.*** *Die Dichten und spezifischen Wärmen einiger Eisenlegierungen* (Dubl. Trans. (2) 9, S. 59—84. 1907). — Der Verf. hat von etwa 40 Eisenlegierungen, die zuvor von W. F. Barrett, W. Brown und R. A. Hadfield (Dubl. Trans. 1900, 1902, 1904; Beibl. **26**, S. 727 u. 950; **27**, S. 260) auf ihre elektrischen und magnetischen Eigenschaften untersucht worden waren, Dichte und spezifische Wärme gemessen. Die Proben wurden zuvor auf helle Rotglut erhitzt und in Wasser abgeschreckt. Die Dichtebestimmungen geschahen nach der

pyknometrischen und der hydrostatischen Methode bei 12 bis 18°. Die spezifischen Wärmen wurden im Mischungskalorimeter bei 10 bis 13° bestimmt, die Versuchskörper in einem Dampfmantelgefäße erhitzt. Auf die große Zahl der Einzelresultate für die verschiedenen Stahlsorten kann hier nicht eingegangen werden. Untersucht wurden Legierungen von Eisen mit Kohlenstoff, Mangan, Silicium, Chrom, Aluminium, Nickel, Wolfram, Kupfer und Kobalt. Es werden die Änderungen des spezifischen Volumens und der spezifischen Wärme in Abhängigkeit von der prozentischen Zusammensetzung angegeben. Für die Expansion oder Kontraktion bei der Mischung und auch für das Produkt aus Dichte und spezifischer Wärme ergeben sich keine einfachen Beziehungen.

Die Resultate werden zum Schlusse verwendet, um die Temperaturerhöhung infolge der Hysteresis für die verschiedenen Stahlsorten zu berechnen. Für Siliciumstahl liegen die Verhältnisse am günstigsten. Wigand.

---

31. ***H. Stierlein.*** *Einige physikalische Eigenschaften des gegossenen Quarzes* (Diss. Zürich 1907). — Als Dichte des gegossenen Quarzes wurde an drei Stücken 2,2042 bzw. 2,2028, 2,2029, für kristallisierten 2,6496 bei 17° gefunden. — Eine Bestimmung der Verdetschen Konstanten ergab 0,01459 bei 25° mit einer Zunahme von der Größenordnung 0,5 Proz. bei 100° Temperatursteigerung. — Die spezifische Wärme wurde zwischen − 80° und 20°, + 100°, + 200° . . . + 900° im Wasserkalorimeter, von 600° an nach vorheriger Abkühlung in einem vom Kalorimeterwasser umgebenen, trockenen Innenkalorimeter bestimmt, wobei die Ausgangstemperaturen mit einem Toluol- und Quecksilberthermometer, von 300° an mit einem Pt–PtRh-Element, die Kalorimetertemperaturen mit dem Eisen–Konstantanelement in direkter Verbindung mit einem Galvanometer gemessen wurden. Die wahren spezifischen Wärmen wurden dargestellt durch:

$$C_{T(\mathrm{Cels})} = 0{,}167851 + 0{,}0_3 352674\, T + 0{,}0_6 407447\, T^2 + 0{,}0_9 173196\, T^3.$$

Bei zwei Versuchen mit kristallisiertem Quarz zwischen 20° und 138° bzw. 600° ergaben sich um 4,5 Proz. höhere Gesamt-

wärmen. Dem Kopp-Neumannschen Gesetz entspricht der geschmolzene Quarz zwischen 200° und 300°. H. A.

---

32. ***Guinchant.*** *Silbernitrat. Kalorimetrie bei hoher Temperatur* (C. R. **145**, S. 320—323. 1907). — Der Verf. bestimmt durch Einwerfen des in einem Platingefäß erhitzten Silbernitrates in das Wasser eines Kalorimeters folgende thermischen Konstanten desselben:

Spezifische Wärme von $AgNO_3$	(rhombisch)	0,141
„ „ „ „	(hexagonal)	0,149
„ „ „ „	(geschmolzen)	0,187
Umwandlungswärme (für 1 kg) rhomb- ⟶ hexagonal		+4900 cal (bei 159°)
Schmelzwärme (für 1 kg)		17600 cal (bei 208°)

Ferner sucht der Verf. die bekannten Mißstände dieses kalorimetrischen Verfahrens zu vermeiden. Er mißt 1. die elektrische Energie, die einem möglichst wärmeisolierten Ofen (Drahtspirale 25 g schwer, 30 ccm Fassungsraum in einem Dewargefäß) zugeführt werden muß, um irgend eine Temperatur stationär zu erhalten, und 2. diejenige Energie, die nötig ist, dieselbe Temperatur stationär zu erhalten, wenn sich in dem Ofen noch eine exotherme Reaktion abspielt. Die Differenz von 1. und 2. ergibt die gesuchte Reaktionswärme. Er findet so:

Schmelzwärme für 1 kg von Sn	14300	anstatt	13600—14600 cal
„ „ 1 kg „ HgS,	9600	„	9800 cal
„ „ 1 kg „ $AgNO_3$	17900	„	17600 „

v. W.

---

33. ***E. W. Küttner.*** *Über das spezifische Volumen v_1 von Flüssigkeiten unter dem Sättigungsdruck* (39 S. Diss. Rostock 1907). — Die Resultate von W. Ramsay und S. Young (Phil. Trans. 1892 A, S. 107; vgl. Beibl. **16**, S. 420) für das orthobarische Volumen v_1 des Wassers unter dem Sättigungsdrucke bei 100° bis 270° werden diskutiert und auf ihre Zuverlässigkeit geprüft. Dazu und zur Korrektion der kleinen Unregelmäßigkeiten in den beobachteten Daten dient dem Verf. ein rechnerisch-graphisches Verfahren, das auf der theoretischen Behandlung der drei Fälle fußt, die man beim Einschließen einer Flüssigkeit mit ihrem gesättigten Dampfe in einem Glasrohre beobachtet. Je nach der verhältnismäßigen Größe des

Rohres wird die Flüssigkeit mit steigender Temperatur entweder den Dampf mehr und mehr kondensieren und schließlich das Rohr ganz ausfüllen (bei kleinem Rohrvolumen, z. B. Flüssigkeitsthermometer), oder bei großem Rohrvolumen zugunsten der Vermehrung des gesättigten Dampfes allmählich verschwinden, oder drittens bei mittlerem Rohrvolumen anfangs zunehmen wie im ersten Falle, nach Überschreitung eines Maximums aber dann wie im zweiten Falle abnehmen und schließlich verschwinden.

Es wird noch von der Wiederholung der Versuche für Wasser berichtet. Die erhaltenen Werte waren jedoch unbrauchbar, da sich wahrscheinlich an den Glaswänden der Versuchsrohre Kondensation einstellte, wobei der Sättigungsdruck sank. Wigand.

---

34. **G. Claude.** ***Über Unfälle bei der Handhabung von Sauerstoffbomben und über ein Mittel, sie zu vermeiden*** (C. R. **145**, S. 387—389. 1907). — Beim Auslassen von Sauerstoff aus gefüllten, käuflichen Bomben mittels der gebräuchlichen Reduzierventile haben nicht selten Explosionen unter Feuererscheinung stattgefunden. Der Grund hiervon liegt in der starken Temperaturerhöhung durch adiabatische Kompression in dem engen Kanal des Ventils, in welchem sich in der Regel am Ende beim Verschluß Ebonit befindet, so daß das Phänomen an den klassischen Versuch mit dem pneumatischen Feuerzeug erinnert. Zur Vermeidung dieser Vorgänge und der daraus entstehenden Unfälle wird vorgeschlagen, an den engen Kanal einen kleinen hohlen Ansatz anzuschrauben, in welchem die Kompression gefahrlos auslaufen wird, während das Ebonit unbeschädigt bleibt. S. V.

---

35. **G. Claude.** ***Über die zwei Arten der Entspannung, die zur Verflüssigung der Luft verwendet werden*** (C. R. **144**, S. 1037—1039. 1907). — Vielfache Mißverständnisse über den Unterschied der beiden Luftverflüssigungsmethoden (äußere und innere Arbeitsleistung) veranlassen den Verf., nochmals darauf hinzuweisen, daß bei der ersten Art eine dem Ausdruck $\int p\,dv$ entsprechende Abkühlung erzielt wird, wobei 15 bis 20 Proz. der Arbeitsleistung zurückgewonnen werden, während

bei der zweiten Art die äußere Arbeit (gegen die Atmosphäre) vom Kompressor geleistet wird, und nur die der mit der Abweichung vom Mariotteschen Gesetz verknüpften inneren Arbeit entsprechende Abkühlung erhalten wird. Für die Größe dieser Abkühlung ist nicht die Temperatur vor dem Expansionsventil, sondern die beim Eintritt in den Austauscher vorhandene in der Hauptsache maßgebend. H. A.

---

36. ***H. B. Dixon** und **L. Bradshaw**. Über die Explosion von reinem Knallgas* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 373—375. 1907). — In der Absicht, festzustellen, ob sich in feuchten und trockenen Gasen eine mittels elektrischen Funkens erzeugte Flamme mit verschiedener Geschwindigkeit ausbreitet, unterwarfen die Verf. die Explosionsflamme in trockenen und ungetrockneten Gasen einer photographischen Analyse. Die photographischen Aufnahmen wurden mittels eines Films gemacht, der sich mit großer Geschwindigkeit vertikal nach abwärts bewegte, während die durch einen zwischen Platindrähten überspringenden Funken entzündete Flamme sich in dem horizontal gestellten Rohr aus Jenaer Glas nach beiden Seiten ausbreitete. Die Versuche zeigen, daß die Abwesenheit von Wasserdampf keinen Einfluß auf die Explosion einer Mischung von Wasserstoff und Sauerstoff hat, wenn einmal die Flamme durch einen Funken ausgelöst worden ist. R. L.

---

37. ***L. Bradshaw**. Die Entzündung von Gasgemischen durch Kompression* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 376—382. 1907; vgl. auch Beibl. 32, S. 43). — Im Verlauf der im vorigen Referat genannten Versuche bemerkten die Verf, daß die Photographie eine neue leuchtende Welle zeigte, welche, von einem Ende des Rohres ausgehend, der von dem in der Mitte des Rohres befindlichen Entzündungspunkt sich langsam ausbreitenden Flamme begegnete. Die Vermutung, daß diese spontane Entzündung durch die besondere Form des Rohres hervorgerufen sei, welche bei diesen Versuchen zum ersten Male Verwendung fand, bestätigte sich; besondere Versuche zeigten, daß zu den notwendigen Entstehungsbedingungen der Welle ein trichterförmiges, starres Rohrende gehört. Als

Mittelwert für die Geschwindigkeit der neuen Welle ergab sich 527,9 m pro Sekunde, ein Wert, der demjenigen sehr nahe kommt, welcher sich für die Geschwindigkeit einer Schallwelle in Knallgas unter denselben Bedingungen aus Laplaces Formel ergibt. Die Versuche machen es wahrscheinlich, daß hier die spontane Entzündung des Gases durch eine Kompressionswelle hervorgerufen wird, deren Geschwindigkeit ungefähr der einer Schallwelle entspricht. R. L.

---

38. **L. Bradshaw.** *Berichtigung und Nachtrag zur Abhandlung: Die Entzündung von Gasgemischen durch Kompression* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 640. 1908). — Berichtigung einiger Fehler. — Die in der Abhandlung beschriebenen Versuche (vgl. vorstehendes Referat) wurden zum ersten Male im Jahre 1904 veröffentlicht (Mellor, Chemical Statics and Dynamics, S. 489). R. L.

---

39. **H. Mache und I. Tagger.** *Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wärmeleitungskonstante von Flüssigkeiten. 1. Mitteilung* (Wien. Anz. 1907, S. 298—299; Wien. Ber. 116, IIa, S. 1105—1110. 1907). — Der Temperaturleitungskoeffizient von Flüssigkeiten läßt sich nach einer Methode bestimmen, die auf folgender Beobachtung beruht: Taucht man ein Thermometer mit kugelförmigem Metallgefäß, das mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt ist, in ein um einige Grade wärmeres Wasserbad, so sinkt zunächst infolge der Ausdehnung des Thermometergefäßes die Flüssigkeit im Rohre, um dann langsam zu steigen. Die Steigzeit τ bis zum ursprünglichen Stand des Meniskus wird beobachtet und der Temperaturleitungskoeffizient a^2 nach der Gleichung:

$$\frac{(\varepsilon - \beta)\,\pi^2}{6\,\varepsilon} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}\, e^{-a^2 \left(\frac{n\,\pi}{R}\right)^2 \tau}$$

berechnet, worin ε und β die thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Flüssigkeit und des Metalls und R den Radius der Thermometerkugel bezeichnet. Auch andere Steighöhen können zur Berechnung verwendet werden. Die Resultate stimmen mit denen nach der H. Weberschen Lamellenmethode überein:

	a^2		a^2
Glyzerin	0,00091	Wasser	0,00175
Anilin	0,00070	Alkohol	0,00095

Wigand.

A. Faucon. *Über die Verdampfungswärme der Propionsäure* (C. R. 146, S. 470—473. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

40. ***A. Winkelmann.*** *Handbuch der Physik. 2. Auflage. V. Band. Elektrizität und Magnetismus II. 2. Hälfte* (S. 519 —971, mit 194 Abbild. ℳ 16,00. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Der vorliegende Halbband hat gegenüber dem entsprechenden Teil der ersten Auflage (von 1895) eine weitgehende Umgestaltung und Erweiterung (auf nahe den doppelten Umfang) erfahren. Von den Kapiteln „Elektrodynamik", „Induktion", „Absolutes Maß bei magnetischen und elektrischen Größen" und „Technische Anwendungen der Induktion", welche in der ersten Auflage A. Oberbeck zum Verfasser hatten, sind die beiden ersten von ***K. Waitz*** neu bearbeitet, das dritte ist im wesentlichen übernommen (durchgesehen und erweitert von ***H. v. Steinwehr***), und das vierte ist geteilt in Starkstromtechnik, die von ***Des Coudres,*** und Telephonie, die von ***Rellstab*** neu bearbeitet ist. Das letzte Kapitel: die Theorien der elektrischen Erscheinungen, ist wieder von ***L. Graetz*** verfaßt, aber gänzlich umgestaltet und von 31 auf 146 Seiten angeschwollen. Es enthält jetzt eine ausführliche Darstellung der Maxwellschen Theorie, die früher nur in Verbindung mit den Hertzschen Versuchen unter „Induktion" besprochen war, sowie auch einen Abriß der allgemeinen Elektronentheorie nach Lorentz und Abraham, sowie der Elektronentheorie der Metalle nach Drude, endlich eine Übersicht der Ansätze zu mechanischen Theorien des elektromagnetischen Feldes.

Die getrennte Darstellung der Theorie in diesem Schlußabschnitt bringt den Übelstand mehrfacher Wiederholungen mit sich; denn natürlich konnte in dem Abschnitt über Induktion.

der besonders durch ausführliche Behandlung der elektrischen Schwingungen und Wellen bereichert worden ist, die Maxwellsche Theorie nicht entbehrt werden und mußte somit in ihren Grundzügen dort schon vorweggenommen werden. Wo in dem theoretischen Kapitel von grundlegenden Versuchen, sowie von speziellen Anwendungen der Theorie die Rede ist, hätte wenigstens auf die früheren Stellen, an denen diese schon ausführlicher besprochen sind, Bezug genommen werden sollen, zumal da die Literaturzitate hier vielfach zu summarisch behandelt sind, um ein bequemes Nachschlagen zu ermöglichen. Eine sehr schätzenswerte Bereicherung des Handbuchs stellt der Artikel von Des Coudres dar (auf den auch allein die Hälfte aller Figuren des Halbbandes kommt); denn eine so knappe und reichhaltige, das prinzipiell Wichtige klar hervorhebende Übersicht der Elektrotechnik wird dem Physiker kaum irgendwo sonst geboten. Die Literaturnachweise in diesem Artikel, wie in dem von Graetz, reichen bis 1907, während die Kapitel von Waitz offenbar schon 1905 abgeschlossen waren.

F. P.

---

41. ***M. Planck.*** *Nachtrag zu der Besprechung der Kaufmannschen Ablenkungsmessungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 301–305. 1907). — Der Verf. hat gezeigt (Verh. d. D. Physik. Ges. 8, S. 418. 1906 u. Physik. ZS. 7, S. 753. 1906), daß weder die Theorie des starren noch die des deformierbaren Elektrons die Kaufmannschen Ablenkungsmessungen lückenlos beschreibe, und zwar zeigte sich vor allem, daß bei beiden Theorien, unabhängig von dem Werte ε / μ_0, die am wenigsten abgelenkten Strahlen eine Geschwindigkeit ergaben, die größer als die Lichtgeschwindigkeit ist. Dadurch wurde der Verf. darauf geführt, daß das elektrische Feld nicht richtig in Rechnung gezogen sei; als Grund wird der nicht lineare Verlauf des Potentials zwischen den Kondensatorplatten infolge der Ionisierung durch die β-Strahlen angegeben.

Berechnet man deshalb das elektrische Feld aus den Versuchen selbst, und nimmt man für ε / μ_0 nicht $1{,}878 . 10^7$ (Simon), sondern $1{,}72 . 10^7$ (Bestelmeyer), so zeigt sich, daß das Potentialgefälle tatsächlich kleiner ist, aber diese Größe ist nicht, wie sie müßte, konstant, sondern zeigt einen deutlichen Gang, der bei der Kugeltheorie aber viel größer ist (5 Proz.),

als bei der Relativtheorie (2 Proz.). Das spricht zugunsten der Relativtheorie.

Es soll auf Plancks Anregung untersucht werden, wie der Potentialverlauf im wirksamen Teile des elektrischen Feldes angenommen werden muß, und ob die Ionisation durch die Gasreste wirklich die Ursache der bisherigen Abweichungen ist.

Gans.

42. ***C. W. Oseen.*** *Zur Theorie der unstetigen Bewegungen eines Elektrons* (Arkiv för Mat., Astr. och Fysik. 3, S. 1—27. 1907). — Der Verf. behandelt auf Grund der Sommerfeldschen Formeln für die Rückwirkung des elektromagnetischen Feldes auf die Bewegung des Elektrons den Fall unstetiger Bewegung für kugelförmige Elektronen mit konstanter Volum- bzw. Oberflächendichte. Er geht insofern über P. Hertz (Göttingen, Diss. 1904) und A. Sommerfeld (Gött. Nachr. 1905) hinaus, als er auch vor der Unstetigkeit eine beschleunigte Bewegung zuläßt. Setzt man diese Beschleunigung gleich Null, so erfolgt die Bewegung vor der Unstetigkeit mit gleichförmiger Geschwindigkeit, und es ergeben sich die Hertzschen Formeln.

Gans.

43. ***T. Levi-Civita.*** *Über die Bewegung der Elektrizität ohne Bedingungsgleichungen und ohne äußere Kräfte* (C. R. 145, S. 417—420. 1907). — Sind keine trägen Massen im elektromagnetischen Felde, sondern nur Elektronen, so gilt außer den Feldgleichungen die Gleichung

$$\varrho\left\{\mathfrak{E} + \left[\frac{\mathfrak{v}}{c}\,\mathfrak{H}\right]\right\} = 0\,.$$

Es zeigt sich, daß Elektrizität in Ruhe im rein elektromagnetischen Felde nicht existieren kann. Denn für $\mathfrak{v} = 0$ müßte auf Grund obiger Gleichung $\mathfrak{E} = 0$, also auch überall $\varrho = \operatorname{div}\mathfrak{E} = 0$ sein. Ein wesentlicher Bestandteil aller Elektronentheorien sind bis jetzt die kinematischen Bedingungsgleichungen, welche aussagen, daß das Elektron starr (Abraham), inkompressibel (Bucherer, Langevin), oder in bestimmter Weise deformierbar (Lorentz-Einstein) ist.

Um das Wesen dieser Bedingungen zu erfassen und zu sehen, ob dieselben ganz immateriell, d. h. rein elektromagnetisch möglich sind, behandelt der Verf. einen speziellen Fall

ohne Anwendung kinematischer Bedingungsgleichungen, und zwar ist die Bewegung geradlinig, das elektrische Feld und das magnetische Feld sind senkrecht zur Bewegungsrichtung und zueinander. Ein solches Feld wird, wie die Integration ergibt, durch Elektrizität hervorgerufen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegt. Gans.

44. ***E. Cunningham.*** *Die elektromagnetische Masse eines bewegten Elektrons* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 538—547. 1907). — Der Vorwurf Abrahams (Theorie der Elektrizität II., S. 205) gegen die Lorentzsche Theorie deformierbarer Elektronen besteht darin, daß sich die longitudinale Masse anders aus der Bewegungsgröße als aus der elektromagnetischen Energie berechnet, so daß man gezwungen sei, einen Teil der vorhandenen Energie als nichtelektromagnetischen Ursprungs anzusehen.

Der Verf. zeigt, daß dieser Einwand Abrahams nicht stichhaltig ist; denn wenn ein Lorentzsches Elektron sich unter Beschleunigung bewegt — und darauf kommt es bei der Berechnung der Masse an — so deformiert es sich, d. h. die verschiedenen Teilchen des Elektrons haben verschiedene Geschwindigkeiten. Berücksichtigt man die Deformationsarbeit, die sich aus den elektromagnetischen Kräften ergibt, so erhält man auch aus dem Energieprinzip die longitudinale Masse auf rein elektromagnetischer Grundlage. Für homogen geladene Kugeln mit Volum- und Oberflächenladung werden die Rechnungen durchgeführt.

Sodann wird gezeigt, daß die Lorentz-Einsteinsche Theorie die einzige Relativtheorie ist, und daß Bucherer durch Vernachlässigungen scheinbar eine andere Theorie bekommt (Phil. Mag. 13, S. 413. 1907), daß er aber in Wirklichkeit Abrahams starre Elektronen behandelt. Gans.

45. ***H. Schultze.*** *Ein neues Quadrantenelektrometer für dynamische Messungen* (ZS. f. Instrk. 27, S. 65—75. 1907). — Es wird die Beschreibung eines in der Phys.-Techn. Reichsanstalt angefertigten Instrumentes gegeben, das sich durch seine besonders sorgfältige Ausführung auszeichnet. Über den Bau des Apparates, insbesondere über die Behandlung der

Platte, aus welcher die Quadranten hergestellt werden, sind ausführliche Anleitungen gegeben.

Um dauernd eine reine metallische Oberfläche zu erzielen, werden die Quadranten galvanisch vergoldet, die Aufhängung geschieht an einem Wollastondrahte oder an einem Platinband. Alle wichtigeren Teile sind mikrometrisch verstellbar und mit besonderer Sorgfalt wird der Dämpfung gedacht. Von großem praktischen Wert scheinen mir die Angaben über die Einstellung des Apparates zu sein.

Zum Schluß gibt der Verf. noch Aufschluß über die Anwendung des Instrumentes Ss.

---

46. *G. Hoffmann. Ionenbeweglichkeit und Wertigkeit von Thorium X* (Phys. ZS. 8, S. 553—555. 1907). — Die Methode zur Bestimmung der Beweglichkeit basiert auf dem Satz, daß die Diffusionsgeschwindigkeit eines Elektrolyten, der mit der Konzentration γ nicht in reinem Wasser, sondern in einer Lösung diffundiert, die überall in gleichmäßiger Konzentration c einen anderen Elektrolyten mit gleichem Anion enthält, bei abnehmendem Verhältnis γ / c immer mehr der Beweglichkeit des Kations entspricht.

Das Verhältnis γ / c ist für Thorium X-Lösungen sehr klein, es ist deshalb der obige Satz für diese Lösungen gültig, vorausgesetzt, daß die elektrolytische Natur des Thoriums X sich bestätigt. Die Versuche des Verf. über die Verschiebung des Thorium X-Ions in einer elektrolytischen Zelle, legen den Schluß nahe, daß das Thorium X als einwertiges Kation in der Lösung vorhanden ist. Für die Konzentration der Thoriumlösung wurde ihre Aktivierungsfähigkeit als Maß genommen. Aus der Konzentrationsänderung in der elektrolytischen Zelle wurde dann die Beweglichkeit bestimmt. Sie ergab bei 18° Werte zwischen 0,80 und 1,20 cm pro Stunde bei einem Potentialgefälle von 1 Volt/cm. Unter Annahme der Einwertigkeit des Thorium X-Ions berechnet sich aus dem Diffusionskoeffizienten nach der Nernstschen Theorie die Ionenbeweglichkeit für 18° zu 1,03. Aus der Übereinstimmung mit dem durch Elektrolyse gefundenen Werte ist zu schließen, daß die Annahme der Einwertigkeit richtig ist. Hw.

---

47. ***M. Prud'homme.*** *Über die Halbelektrolyte* (J. chim. phys. 5, S. 497—510. 1907). — In Fortsetzung einer früheren Arbeit (J. chim. phys. 5, S. 386. 1907; Bull. soc. chim. (4) **1**/2, S. 562. 1907; Beibl. **31**, S. 1201) findet der Verf. für Essigsäure, Ammoniak und andere Halbelektrolyte die Gleichungen

$$\gamma = k\, v^{1/n}$$

und

$$\gamma = A \log\left(\frac{1}{1-\gamma}\right)$$

innerhalb weiter Grenzen des Volumens v bestätigt. Es bedeutet hier $\gamma = \Lambda / \Lambda_l$ den Ionisationskoeffizienten, k, n und A Konstanten. A ergibt sich für Essigsäure und Ammoniak als nahezu identisch. Man kann daher nach der zweiten Gleichung, ausgehend von den Werten für Λ und A, den Grenzwert Λ_l der molekularen Leitfähigkeit für andere Halbelektrolyte berechnen:

$$\Lambda = A \,.\, \Lambda_l \,.\log\left(\frac{\Lambda_l}{\Lambda_l - \Lambda}\right).$$

Der Verf. findet so die folgenden Werte für Λ_l:

a) Säuren:		b) Basen:	
Capronsäure	353,3	[Ammoniak	288,4
Valeriansäure	354,2	Trimethylamin	352,5
Buttersäure	356,4	Methyldiäthylamin	630
Propionsäure	360,5	Triäthylamin	879
[Essigsäure	364]	Allylamin	315
Ameisensäure	1260	Benzylamin	178
Rechtsweinsäure	2560	Hydrazin	70

Wigand.

---

48. ***F. Stähli.*** *Spannungs- und Kapazitätsmessungen an Trockenelementen* (Elektrot. ZS. 28, S. 869. 1907). — Es werden Resultate von Messungen an drei Trockenelementen verschiedenen Ursprungs angegeben. Die Klemmenspannung wurde durch Vergleich von Galvanometerausschlägen mit denjenigen eines Weston-Normalelementes bestimmt, die Stromstärken an einem Milliampèremeter abgelesen, die Kapazität auf Grund dieser Daten berechnet.

Die Messungen wurden mittels nur eines Galvanometers und Ampèremeters derart vorgenommen, daß alle Elemente parallel gelegt waren und durch Umschaltwippen entweder auf

das Ampèremeter bzw. Galvanometer oder auf einen dem Ampèremeter gleichen Widerstand geschaltet werden konnten.

Das Element Hellesen von Siemens & Halske erwies sich dabei als das beste, obgleich seine Spannungskurve in den ersten zehn Tagen am steilsten abfällt. Drei Monate nach Beginn der Versuche wies dieses Element noch eine Spannung von rund 0,7 Volt auf gegenüber 0,5 bzw. 0,3 Volt bei den zwei anderen Elementen. Ss.

---

49. ***A. S. Eve.*** *Ionisation durch Zerstäubung* (Phil. Mag. 14, S. 382—395. 1907; vgl. Beibl. 32, S. 154). — Verschiedene Substanzen wurden in einem geschlossenen Gefäß durch einen Luftstrom zerstäubt und dieser durch eine Rohrleitung in das aus einer geerdeten äußeren Hülle und einem isolierten mit einem Elektroskop verbundenen Metallzylinder bestehende Meßgefäß geleitet. Der Rückgang des Elektroskopblättchens wurde beobachtet. Es ergaben sich folgende Resultate:

1. Enthielt der Zerstäuber keine Flüssigkeit, so beeinflußte ein starker Luftstrom durch ihn das Elektroskop nicht.

2. Die Zerstäubung von Flüssigkeiten verschlechtert die Isolation des Elektroskops und Zerstreuungszylinders nicht.

3. Durch die Zerstäubung wurde eine große Zahl positiver und negativer Ionen gebildet.

4. Nach dem Passieren eines 13 m langen, 6 mm weiten Glasrohres waren noch 50 Proz. der durch Wasserzerstäubung gebildeten Ionen vorhanden; dasselbe war der Fall bei einer 3 m langen, 2 cm weiten Röhre.

5. Durch ein zwischen Zerstäuber und Elektroskop eingeschobenes Wattefilter wurden die Ionen vollständig abgefangen.

6. Destilliertes Wasser bildete stets mehr Ionen als Leitungswasser.

7. Destilliertes sowohl wie Leitungswasser bildeten stets mehr negative als positive Ionen; ebenso Äther.

8. Bei der Zerstäubung von Substanzen, wie Chloroform, Alkohole, Methyljodid, Essigsäure, Aldehyde, Amylacetat, wurden gleichviel positive und negative Ionen gebildet. Diese Substanzen gaben ungefähr zwei- bis viermal soviel Ionen, wie destilliertes Wasser unter denselben Bedingungen.

9. Zusätze von Natriumchlorid, Seesalz, Natriumkarbonat, von Salzsäure oder Schwefelsäure zum Wasser verringerte die Ionenzahl gegenüber der für Wasser allein.

10. Flüssigkeiten, wie Benzol, Toluol, Terpentin, selbst die flüchtigsten, gaben weniger Ionen als Wasser.

11. Quecksilber gibt keine Wirkung.

Eine Reihe von Kurven verdeutlichen diese obigen Resultate. Die von γ-Strahlen und Zerstäubung hervorgerufenen Ionisationen superponieren sich einfach. Um die Genauigkeit der benutzten Methode festzustellen, wurden einige Beobachtungen mit einem Elektrometer ausgeführt. Hw.

---

50. **E. Ladenburg.** *Über Anfangsgeschwindigkeit und Menge der photoelektrischen Elektronen in ihrem Zusammenhange mit der Wellenlänge des auslösenden Lichtes* (Physik. ZS. 8, S. 590—594. 1907). — Die wichtigsten Resultate sind: Die Anfangsgeschwindigkeit der Elektronen ist der Schwingungszahl des auslösenden Lichtes proportional. Die Anzahl der ausgelösten Elektronen, auf gleiche einfallende Lichtmenge bezogen, steigt innerhalb des untersuchten Intervalls, d. i. bis zu einer Wellenlänge $\lambda = 201\ \mu\mu$ abwärts, mit abnehmender Wellenlänge beschleunigt an. Schwd.

51. **A. Pochettino.** *Über den photoelektrischen Effekt bei einigen in elektrochemischen Aktinometern verwendeten Substanzen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II, S. 58—66. 1907). — Der Verf. untersucht die lichtelektrische Empfindlichkeit von Kupferoxyd, -jodid, -chlorid, -bromid und -fluorid. Nach der Größe ihrer lichtelektrischen Empfindlichkeit geordnet ergaben sie eine etwas andere Reihenfolge, als bei Ordnung nach der Größe des Becquerelschen Effektes (durch Belichtung hervorgerufene Änderung der E. M. K. in Lösungen). Ein weiterer Unterschied zwischen beiden Erscheinungen liegt darin, daß für den photoelektrischen Effekt die brechbarsten Strahlen die wirksamsten sind, für den Becquerelschen Effekt hingegen die Wellenlänge maximaler Wirksamkeit im sichtbaren Teile des Spektrums liegt. Schwd.

---

52. ***R. v. Hirsch.*** *Versuche über den Zusammenhang zwischen Druck und Spannung bei der Erzeugung von Kathodenstrahlen* (Phys. ZS. 8, S. 461—463. 1907). — Der Verf. erzeugt in einer Röhre Kathodenstrahlen und untersucht den Zusammenhang zwischen Entladungspotential V und Gasdruck p in der Röhre. Das Potential wurde nach der Methode von E. Voigt (Ann. d. Phys. 12, S. 385. 1903) gemessen, der Druck mittels eines Mac Leodschen Manometers. Es ergab sich für reine Gase das einfache Gesetz

$$p^2 V = \text{const.}$$

in einem Potentialbereich von 1600—14000 Volt. Die $p^2 V$-Werte wachsen zwischen 10° und 25° um etwa 1,5 Proz. pro Grad. Die Stärke des zugeführten Stromes ist gleichgültig. Der Wert der Konstanten hängt von den Dimensionen der Röhre, dem Elektrodenmaterial und dem Gas der Füllung ab. Der Einfluß der Kathode ist überwiegend. Für verschiedene Gase ergibt sich scheinbar ein Zusammenhang mit dem Molekulargewicht. Es wurde gefunden

$p^2 V = 1460$	für Wasserstoff	$p^2 V = 97{,}5$	für Stickstoff
$= 60$	„ Sauerstoff	$= 67{,}5$	„ Kohlenoxyd

Durch Multiplikation mit dem Molekulargewicht ergibt sich

$$\left.\begin{array}{l} (p^2 V)_H \,.\, m_{H_2} = 1460 \;.\; 2 = 2920 \\ (p^2 V)_N \,.\, m_{N_2} = 97{,}5 \,.\, 28 = 2730 \end{array}\right\}$$
$$\left.\begin{array}{l} (p^2 V)_O \,.\, m_{O_2} = 60 \;.\, 32 = 1920 = {}^2/_3 \,.\, 2880 \\ (p^2 V)_{CO} \,.\, m_{CO} = 67{,}5 \,.\, 28 = 1890 = {}^2/_3 \,.\, 2835 \end{array}\right\}$$

Befindet sich im Rohr ein Gasgemisch, so ist $p^2 V$ nicht mehr konstant.

Sehr merkwürdig ist die letzte Beobachtung: „Erneuert man das Gas nicht nach jeder Beobachtung, so verunreinigt sich die Füllung sehr bald. Die Entladung bildet neues Gas, so daß der Druck allmählich wächst. Pumpt man von Zeit zu Zeit nach um in dem Druckbereich zu bleiben, in welchem die Kathode gut strahlt, so wird nach längerer Zeit das Produkt $p^2 V$ wieder konstant. Die Konstante dieses neuen, im Rohr gebildeten Gases stimmt mit keiner der bisher untersuchten überein und beträgt fast genau den vierten Teil des Wasserstoffwertes.“ Der Wasserstoffwert war für die bestimmte

Röhre 450, der neue Wert 110,7. Dieser Endwert stellt sich stets her, ob nun vorher Wasserstoff, Sauerstoff oder Luft in dem Gefäß enthalten war, und gehört offenbar einem neugebildeten Gase an. Weitere Versuche hierüber sind im Gange. Hw.

53. ***J. J. Thomson.*** *Strahlen positiver Elektrizität* (Phil. Mag. **14**, S. 359—364. 1907). — In einer früheren Arbeit hatte der Verf. gezeigt, daß die Strahlen positiver Elektrizität bei niedrigen Drucken zwei Arten von geladenen Teilchen aufweisen, für welche ε/μ den Wert 10^4 bzw. $5 . 10^3$ hat. Da dies zugleich die Werte für geladene Atome und Moleküle des Wasserstoffs sind, so lag die Vermutung nahe, daß die positiven Strahlen von der Gegenwart von Wasserstoff in der Entladungsröhre abhängig seien. Dies hat sich nicht bestätigt. Die Intensität der Strahlen in verschiedenen Gasen steht in keinem Zusammenhange mit der vorhandenen Wasserstoffmenge.

Die Methode zur Messung der Strahlungsintensität beruhte auf der photometrischen Messung der Helligkeit des von den Strahlen hervorgerufenen Phosphoreszenzflecks. Hinter dem Fluoreszenzschirm war ein mit Fluoresceïnlösung gefülltes Glasröhrchen befestigt, das mittels Nernstlampe beleuchtet werden konnte. Im Strahlengang befanden sich zwei Nicolsche Prismen. Durch Drehen des einen konnte die Intensität des auffallenden Lichtes variiert und dafür gesorgt werden, daß das Fluoreszenzrohr und der von den Strahlen hervorgerufene Fleck gleich hell erschienen. Die Drehung des Nicols gibt dann ein Maß für die Helligkeit des Flecks.

Diese Messung wurde ausgeführt in einem sorgfältig von Wasserstoff befreiten, mit Sauerstoff gefülltem Rohr, und dann mit Wasserstofffüllung der Versuch wiederholt. Bei Heliumfüllung schien der Fleck etwas heller, doch war der Unterschied nur gering. Die positiven Strahlen stehen also mit der Gegenwart von Wasserstoff in keinem Zusammenhang. Weitere Versuche zeigten, daß die positiven Strahlen nicht nur hinter der Kathode sich bemerkbar machen, sondern im ganzen Entladungsrohr zerstreut vorkommen. Hw.

54. ***E. Gehrcke* und *O. Reichenheim*.** *Anodenstrahlen* (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Verh d. D. Physik. Ges. 9, S. 374. 1907; Physik. ZS. 8, S. 724—726. 1907). — Die Arbeit bildet die Fortsetzung der früher an gleicher Stelle erschienenen Veröffentlichungen. Die Verf. weisen den Dopplereffekt an ihren Strahlen nach und berechnen daraus die Geschwindigkeit. Aus der gleichzeitigen Messung des Anodenfalls finden sie dann für ε / μ einen mittleren Wert von $0{,}45 . 10^3$ für Natriumstrahlen. Aus dem Verhältnis zu dem Wert von ε / μ für Wasserstoff ergibt sich der Wert 21, also nahezu das Atomgewicht des Natriums. Die Messung der magnetischen Ablenkung der Strahlen führt zu demselben Resultat.

Auf Grund weiterer Untersuchungen kommen die Verf. zu dem Schluß, daß die von Natrium, Lithium und Strontium erzeugten Anodenstrahlen aus geschleuderten Metallionen bestehen, und daß die Energie der Strahlen der Hauptsache nach von dem Anodenfall herrührt. Hw.

---

55. ***E. Gehrcke* und *O. Reichenheim*.** *Die Strahlen der positiven Elektrizität* (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 380. 1907; Physik. ZS. 8, S. 726—728. 1907). — Zusammenfassendes Referat über die verschiedenen Arten positiver Strahlen. Hw.

---

56. ***Ch. G. Barkla* und *C. A. Sadler*.** *Sekundäre X-Strahlen und das Atomgewicht des Nickels* (Phil. Mag. 14, S. 408—422. 1907). — In einer früheren Arbeit (Phil. Mag. 11, S. 812—828. 1906) hat der Verf. eine Methode zur Bestimmung des Atomgewichts mit Hilfe durchdringender Sekundärstrahlen (die einige Zentimeter Luft und dünne Papierschirme und Aluminiumfolie durchsetzt hatten) angegeben. Er fand eine periodische Kurve, als er die Absorption der von verschiedenen Elementen ausgehenden Sekundärstrahlen durch Aluminium in Prozenten als Ordinaten und die Atomgewichte der strahlenden Elemente als Abszissen darstellte. An einigen Stellen war der Gradient der Kurve so groß, daß man durch Interpolation mit großer Genauigkeit das Atomgewicht feststellen konnte.

Bei der Untersuchung aufeinanderfolgender Elemente unter ähnlichen Bedingungen zeigte sich damals schon, daß das Nickel sich nur in die Kurve einfügen ließ, wenn man ihm ein Atomgewicht beilegte, das beträchtlich größer war als das des Kobalts. Die eingehenden Versuche der vorliegenden Arbeit bestätigen die Ausnahmestellung des Nickels vollkommen und zeigen, daß sein wahres Atomgewicht vermutlich 61,4 ist.

Inzwischen haben die Hrn. Parker und Sexton eine elektrolytische Atomgewichtsbestimmung des Kobalts ausgeführt und den Wert 57,7 gefunden, der in der Tat schon kleiner ist, als der früher angenommene Wert des Nickels. Hw.

---

57. ***J. Rosenthal.*** *Über einen neuen Röntgenapparat und einige mit diesem erzielte Resultate* (Münch. Med. Wochenschr. 42, 1907). — Das Neue der Anordnung besteht darin, daß das zum Betriebe der Röntgenröhre dienende Induktorium mehrere Sekundär- und Primärspulen besitzt, die beliebig parallel und hintereinander geschaltet werden können. Man kann so leicht die günstigste Kombination für die verschiedensten Zwecke (Momentaufnahmen, Daueraufnahmen) zusammensetzen. Die beigefügten Aufnahmen, Thorax, Hüftgelenk-, Beckenaufnahme, sind sehr gut. Hw.

---

58. ***C. L. B. Shuddemagen.*** *Die Entmagnetisierungsfaktoren zylindrischer Eisenstäbe* (Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences 43, S. 185—256. 1907). — An Hand zahlreicher Tabellen und Figuren erörtert der Verf. die wichtigsten Resultate seiner umfassenden Messungen, durch welche unsere Kenntnisse der aus *ballistischen* Aufnahmen berechneten Entmagnetisierungsfaktoren zylindrischer Eisenstäbe teils bestätigt, teils berichtigt und auch erweitert werden:

1. Zunächst werden die magnetometrischen Beobachtungen C. R. Manns (1895; vgl. Beibl. 20, S. 1002) auch durch die vorliegenden ballistischen Messungen bestätigt, daß nämlich die Entmagnetisierungsfaktoren N zylindrischer Stäbe nur *unterhalb* $\mathfrak{B} = 10000$ abs. Einh. praktisch *konstant* sind.

2. Bei weiterer Zunahme der Induktion $\mathfrak{B}$ nehmen die Werte von N schnell ab, was auch Carl Benedicks (1901) schon gefunden hatte.

3. Die Entmagnetisierungsfaktoren N zylindrischer Stäbe sind — bei *konstantem* Dimensionsverhältnis $\mathfrak{m}$ (Länge durch Durchmesser) der Probestücke und bei *konstanter* Magnetisierung J — noch sehr abhängig von dem *absoluten* Werte des Stabdurchmessers; es besteht die allgemeine Regel, daß der Wert von N abnimmt, wenn der Durchmesser des Eisenstabes zunimmt. Zum Beispiel betrugen die Unterschiede zwischen den entsprechenden N-Werten für einen Stab von 3,175 mm Durchmesser und für einen solchen von 19,05 mm Durchmesser 10 bis 16 Proz.

4. Die meisten untersuchten Stäbe geben in dem Bereiche der praktisch *konstanten* Werte unterhalb $\mathfrak{B} = 10000$ beträchtlich kleinere Entmagnetisierungsfaktoren als sie du Bois bestimmt hat, aber mit abnehmendem Durchmesser schließen sich die vorliegenden Werte den du Boisschen Angaben sehr eng an.

5. Aus den experimentellen Kurven Ewings leitete du Bois für die „mittleren Entmagnetisierungsfaktoren" kreiszylindrischer Stäbe die Beziehung ab: $N\mathfrak{m}^2 = 45$ für $\mathfrak{m} \geqq 100$. Der Verf. findet, daß diese Formel nur dann genügend erfüllt ist, wenn $\mathfrak{m} \geqq 150$, und solange $\mathfrak{B}$ den Wert 8000 nicht überschreitet.

6. Die Magnetisierung zylindrischer Eisenstäbe erwies sich in der Gegend maximaler Suszeptibilität von der Gleichförmigkeit am weitesten entfernt, sie kommt derselben näher für sehr kleine sowohl wie für sehr große Felder, womit die früheren Versuche von Holborn und Benedicks (vgl. Beibl. 26, S. 804) über die Verteilung der Magnetisierung in Eisenzylindern bestätigt werden. E. T.

59. **L. Baumgardt.** *Über eine Wechselwirkung zwischen der Erde und einem Pendel* (Physik. ZS. 8, S. 303—306. 1907). — Wählt man als schweren Körper an einem kardanisch aufgehängten Pendel eine geschlossene Drahtspule, so werden in der Spule Induktionsströme erzeugt, erstens wegen der pendelnden Bewegung im Erdfelde, zweitens wegen der durch die Erddrehung hervorgerufenen kontinuierlichen Änderung der erdmagnetischen Feldstärke in der durch die Trägheit räumlich festgerichteten Pendelschwingungsebene. Der Verf. rechnet

den Fall genau durch, es ergibt sich, daß der Vorrat der Erde an kinetischer Energie teilweise in Joulesche Wärme umgesetzt werden kann. Gans.

---

60. **O. Wiener.** ***Herstellung langsamer Kondensatorschwingungen in der Größenlage der Schwingungsdauer einer Sekunde und ihre Verfolgung mit geeignetem Galvanometer und Elektrometer*** (Vortr. a. d. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 470. 1907; Physik. ZS. 8, S. 752—755. 1907). — Die im Schwingungskreis verwendeten Selbstinduktionen lagen zwischen 400 und 700 Henry, die Kapazität — Ruhmersche Kondensatoren — betrug 31 Mfd. Als Galvanometer diente ein kleiner Oszillograph. Beim Abschalten der an den Kondensator gelegten Spannung zeigte der Lichtzeiger mehrere deutlich erkennbare Schwingungen an. Bei einigen Versuchen war die Dämpfung so gering, daß 24 Schwingungen beobachtet werden konnten. Vermittelst eines Elektrometers von kurzer Schwingungsdauer konnten auch die Spannungsschwankungen zwischen den Kondensatorbelegungen verfolgt werden; der Spannungszeiger schlug dann maximal aus, wenn der Stromzeiger durch die Ruhelage ging. B. Str.

---

61. **M. Wien.** ***Eine Fehlerquelle bei der Messung der Dämpfung elektrischer Schwingungen nach der Bjerknesschen Methode*** (Physik. ZS. 8, S. 764—766. 1907; Vortr. a. d. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 478. 1907). — Die zur Messung der Dämpfung elektrischer Schwingungen benutzte Bjerknessche Resonanzmethode hat zur Voraussetzung, daß keine Rückwirkung von dem resonierenden System auf das Primärsystem ausgeht. Diese Forderung ist nach Bjerknes und Drude erfüllt, sobald das Quadrat des Koppelungskoeffizienten k^2 gegen 1 vernachlässigt werden kann. Der Verf. zeigt, daß diese Bedingung nicht streng genug ist. Ist die Koppelung nicht verschwindend klein, so treten zu dem Ausdruck des Stromeffektes J_2^2 im resonierenden System noch Korrektionsglieder hinzu, und es ist

$$J_2^2 = C \cdot \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{\{\vartheta_1 \cdot \vartheta_2 + \Delta\} \cdot \{4\pi^2 x^2 (1 + B) + (\vartheta_1 + \vartheta_2)^2\}},$$

wo ϑ_1 und ϑ_2 die Dekremente der beiden Systeme sind, $x = 1 - n_1 / n_2$ ist (unter n_1, n_2 die Schwingungsdauern verstanden), und die beiden Korrektionen A und B folgende Werte haben:

$$A = \frac{\pi^2 k^2 (\vartheta_1 - \vartheta_2)^2}{4 \pi^2 x^2 + (\vartheta_1 - \vartheta_2)^2},$$

$$B = \frac{4 \pi^2 k^2}{4 \pi^2 x^2 + (\vartheta_1 - \vartheta_2)^2}.$$

Werden die Korrektionsglieder nicht berücksichtigt, so wird durch zu enge Koppelung die Dämpfung der Welle zu groß erhalten.

Um die Fehler bei der Messung der Dämpfung zu vermeiden, muß k^2 nicht nur klein gegen 1, sondern klein gegen $(\vartheta_1 . \vartheta_2) / \pi^2$ sein. Ist z. B. $\vartheta_1 = 0{,}11$, $\vartheta_2 = 0{,}015$, und beträgt die Koppelung $k = 0{,}014$, so ergibt sich das Dekrement schon ca. 30 Proz. zu groß. B. Str.

62. **K. W. Wagner.** *Unstabile Betriebszustände bei Gleichstrommaschinen* (Elektrot. ZS. 28, S. 286—289. 1907). — Der Verf. wendet sich der Untersuchung einer neuerdings häufiger beobachteten Erscheinung an Motoren zu, die man als deren Pendeln bezeichnen kann, und stellt die Frage, wann ein durch irgendwelche äußere Ursache einmal aus seinem stationären Zustande gebrachter Motor von selbst in den normalen Gang (stabilen Zustand) kommt und unter welchen Umständen die ihm erteilte Ungleichmäßigkeit mit der Zeit nicht verschwindet, also das Pendeln verursachen wird (labiler Zustand).

Aus den Beziehungen zwischen den rotierenden und festen Teilen der Maschine ergeben sich für den normalen Betriebszustand drei Gleichungen für die Winkelgeschwindigkeit, Strom und Spannung. Eine Änderung dieser drei Größen wird angenommen und für diesen Fall drei Differentialgleichungen entwickelt, zunächst unter Vernachlässigung der Ankerrückwirkung, dann unter ihrer Berücksichtigung. Die Diskussion der allgemeinen Lösungen zeigt, daß, wenn keine Rückwirkung stattfindet, der Zustand unter allen Umständen ein stabiler ist, d. h. jede Veränderung der Winkelgeschwindigkeit usw. mit der Zeit verschwinden muß. Übt dagegen der Ankerstrom auf die

Feldmagnete einen Einfluß aus, so kann sowohl ein stabiler Zustand wie auch ein labiler eintreten, d. h. die verursachte Veränderung in dem normalen Gange des Motors braucht nicht zu verschwinden, kann vielmehr mit der Zeit bedeutend gesteigert werden.

An einem zahlenmäßigen Beispiel wird das zunächst allgemein behandelte Problem noch einmal durchgenommen.

Ss.

---

63. ***P. Brenot.*** *Über den Einfluß einer Kapazität im sekundären Stromkreise eines Transformators* (Éclair. électr. **50**, S. 404—406. 1907). — Der Verf. versucht eine graphische Methode der Verhältnisse, wie sie bei einem sogenannten Resonanztransformator entstehen, unter Vernachlässigung der Streuung und der Hysteresisverluste zu geben und findet, daß sich die Verhältnisse so gestalten, wie wenn man in den Primärkreis eine Kapazität von der Größe $k^2 C$ eingeschaltet hätte. Dabei bedeutet C die Kapazität des Sekundärkreises und k das Übersetzungsverhältnis. Der Widerstand des Primärkreises wird scheinbar um den Widerstand des Sekundärkreises dividiert durch k^2 vergrößert. Ss.

---

64. ***S. Herzog.*** *Elektromechanische Anwendungen* (IV u. 415 S. m. 700 Abbild. Ungeb. M 20,00. Leipzig, J. A. Barth, 1907). — Ein bisher m. W. einzig dastehendes Buch, indem es nicht einen einzelnen Zweig der Verwendung von Motoren herausgreift, sondern das ganze Gebiet behandelt. Das Buch wird daher sicher jedem Ingenieur sehr willkommen sein, aber auch jedem Laien, der beruflich mit der Technik zu tun hat, neue interessante Anregung bieten. Besonders wertvoll sind die vielen, sehr sauber ausgeführten Konstruktionszeichnungen, und es wäre nur zu wünschen, daß bei einer Neuauflage letztere in bedeutend vergrößertem Maßstabe aufgenommen würden, denn in ihrer jetzigen Ausführung gehen viele Details vollständig verloren.

In technischen Fragen kann man oft verschiedener Ansicht sein; bei der großen Zahl der behandelten Gegenstände würde man daher leicht eine von dem Verfasser abweichende Auffassung in der einen oder anderen Frage haben können,

dies hindert aber doch nicht anzuerkennen, daß man es hier mit einem unbedingt wertvollen und sehr lesenswerten Buche zu tun hat.

Eine indirekte Bedeutung des Buches erblickt der Ref. in dem Umstande, daß es einmal ad oculos demonstriert, wie umfassende und gründliche rein mechanische Kenntnisse ein Elektrotechniker haben muß, will er allen an ihn herantretenden Fragen gewachsen sein. Ss.

---

65. ***F. Morris, F. Stronde und R. M. Ellis.*** *Versuche mit Osram-, Wolfram-, Zirkon- und anderen elektrischen Glühlampen* (Electrician 59, S. 584—590, 624—626. 1907). — Die Untersuchungen der Verf. erstrecken sich auf folgende Punkte: 1. Einfluß von Spannungsänderungen. 2. Schätzung der Temperatur des Glühfadens. 3. Bestimmung der spezifischen Wärme der Glühfäden. 4. Physikalische Eigenschaften der Lampen.

Der erste und der vierte Teil der Arbeit bieten nichts wesentlich neues. Die Temperatur des Fadens wird für die Tantallampe auf 1850—1980° C., für die Osram-, die Guß-Wolfram- und die Zirkon-Wolframlampe auf 2000° C. angegeben. Das Resultat des dritten Teils der Arbeit, nämlich die Abhängigkeit der spezifischen Wärme von der absoluten Temperatur wird für die verschiedenen Lampen in Kurvenform angegeben und mit ähnlichen für die Kohlenfadenlampe von Weber bestimmten Kurven verglichen. Die Verf. sind der Ansicht, daß man bei allen Wolfram enthaltenden Glühlampen im Interesse der Lebensdauer lieber die spezifische Lichtausbeute etwas kleiner wählen soll als es gewöhnlich geschieht. W. V.

---

66. ***P. Hyde und E. Cady.*** *Über die Bestimmung der mittleren horizontalen Lichtstärken von Glühlampen* (Bull. Bur. of Stand. 3, S. 357—369. 1907). — Vor kurzem hat Uppenborn (Beibl. 32, S. 112) die verschiedenen in der Praxis üblichen Methoden zur Bestimmung der mittleren horizontalen Lichtstärke von Glühlampen einer kritischen Betrachtung unterzogen und ist zu dem Resultat gekommen, daß die Methode mit rotierender Lampe Fehler bis zu 10 Proz. ergeben kann, also nur mit großer Vorsicht zu gebrauchen ist. Die Verf.

haben nun in Fortsetzung früherer Versuche (Beibl. 32, S. 111) Lampen mit verschiedenster Fadenform rotieren lassen und haben die Fehler bestimmt, welche sich bei Umdrehungszahlen verschiedener Größe infolge Verbiegung des Glühfadens und infolge des Flimmern des Lichtes auf dem Photometerschirm ergeben. Sie finden bei allen Lampen infolge Durchbiegung des Fadens höchstens 1,5 Proz. Fehler. Nur wenn der Glühfaden die Glaswand direkt berührt, wachsen die Fehler bis zu 4 Proz., gleichzeitig ändert sich dann aber auch der Widerstand der Lampe, ein Zeichen, daß der Faden durch Anliegen am Glase gekühlt wird. — Die durch das Flimmern des Lichtes hervorgerufenen Unsicherheiten sind größer und bei verschiedenen Personen von wechselnder Größe und verschiedenem Vorzeichen. Sie werden kleiner mit zunehmender Rotationsgeschwindigkeit. — Die Verf. kommen im Gegensatz zu Uppenborn zu dem Schluß, daß die Rotationsmethode in den meisten Fällen unbedenklich benutzt werden kann. W. V.

---

67. ***Edw. P. Hyde.*** *Erklärung der kurzen Lebensdauer von Mattglasglühlampen* (Bull. of the Bureau of Standards 3, S. 341. 1907). — Unter „nützlicher Lebensdauer" ist die Zeit verstanden, innerhalb deren eine Glühlampe einen Helligkeitsverlust bis zu 20 Proz. des Anfangszustandes erleidet. Diese Zeit ist kürzer für Mattglaslampen, als für klare Lampen. Unter Verwerfung der bisherigen Erklärung schiebt der Verf. dies darauf, daß sich bei längerem Brennen ein Kohlespiegel auf den Glasglocken niederschlägt. Dadurch wird bei mattierten Glocken ein größerer Helligkeitsverlust (prozentisch) hervorgerufen als bei durchsichtigen Glocken. Mattglaslampen erreichen also den Moment, wo die Helligkeit nur noch 80 Proz. der ursprünglichen beträgt, rascher. Cl. Sch.

---

68. ***E. Lilienfeld.*** *Eine Tiefdruck-Quecksilberlampe für Starkstrom* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 515. 1907; Physik. ZS. 8, S. 776—778. 1907). — Es ist eine bekannte Tatsache, daß eine elektrische Glimmentladung in bezug auf die gelieferte Lichtmenge stark von dem Gasdruck in der Röhre beeinflußt wird. Das Verhältnis von sichtbarem Licht zur ausgestrahlten Wärme ist von der Stromdichte ab-

hängig, es wird am günstigsten bei ziemlich tiefem Gasdruck. Der Verf. beschreibt eine auf Grund dieser Tatsachen konstruierte Quecksilberlampe, welche gestattet, den Lichtbogen mit hoher Belastung bei beliebig tiefem Drucke brennen zu lassen. W. V.

69. **A. Blondel.** *Eigenschaften und Anwendungen des elektrischen Lichtbogens zwischen Kohleelektroden, denen mineralische Substanzen zugesetzt sind* (Éclair. électr. **50**, S. 373—383 u. 407—419. 1907). — Der Verf. vergleicht den Lichtbogen zwischen gewöhnlichen Kohlen und zwischen Kohlen, denen Metalloxyde beigemischt sind, und beschreibt die gebräuchlichen Lampenformen für die Oxydkohlenlampen, vor allem die Bremerlampe. Während nun bei diesen Lampen der Lichtbogen gewöhnlich zwischen schräg nach unten stehenden langen dünnen Kohlen erzeugt wird, findet der Verf., daß die Verwendung von übereinanderstehenden Kohlen bezüglich der Lichtausbeute und der Lichtverteilung große Vorteile bietet. Er beschreibt die Anordnung seiner Lampen, welche ein höchst einfaches Regulierwerk und einen großen Lichtreflektor direkt über dem Lichtbogen besitzen, sowie die Herstellung und Zusammensetzung der Kohlen. Es ist auf diese Weise gelungen, Flammenbogenlampen für nur 3 Amp. Stromverbrauch mit sehr gutem Lichteffekt sowohl für Gleich- wie für Wechselstrom zu konstruieren. Da verhältnismäßig dicke Kohlen verwendet werden, ist der Spannungsabfall in den Kohlestiften sowie der Abbrand derselben gering. Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, bei dieser Art Lampen die positive Kohle als die untere Elektrode zu verwenden. Zahlreiche Tabellen und Kurven geben die erhaltenen Resultate bezüglich Lichtausbeute und Lichtverteilung im Vergleich mit Reinkohlen- und anderen Flammenbogenlampen wieder. W. V.

70. **C. Hering.** *Eine praktische Beschränkung bei Widerstandsöfen: das Einschnürungsphänomen* (Electrician 59, S. 562—563. 1907). — Die Abhandlung ist die etwas gekürzte Wiedergabe eines Vortrages vor der Amer. Electrochemical Society.

Elektrische Öfen, bei denen das zu behandelnde Material in flüssiger Form den Widerstand selbst bildet, sind wohl zu unterscheiden von den Widerstandsöfen mit festem Graphitkern. Letztere sind hinsichtlich Betriebssicherheit und Leistungsfähigkeit den ersteren bei weitem überlegen, so daß, wenn irgend angängig, nur Graphitkernöfen benutzt werden sollten. Bei den Öfen des ersten Typus macht sich nämlich eine Erscheinung störend bemerkbar, die die Erreichung der gewünschten hohen Temperatur oft unmöglich macht. Der Querschnitt der Schmelze verringert sich, besonders dort, wo er durch zufällige Unebenheiten im Trog schon enger war, und die Schmelze staut sich an den Enden der relativ kalten Elektroden auf; bei hohen Stromdichten kann die lokale Einschnürung bis zum Boden reichen und den Strom unterbrechen. Ist die Masse noch dünnflüssig, so fließt sie wohl zusammen, um aber sofort nach Stromschluß wieder zerteilt zu werden. Die Stromstärke kann nicht mehr zu genügender Höhe anwachsen, und da die Wärmeentwickelung nicht ausreicht, so friert die Schmelze fest. Beispielsweise ging bei einer Eisenschmelze die Einschnürung sechs Zoll tief bis zum Boden, was Stromunterbrechung und Erstarren der Beschickung zur Folge hatte; der Ofen mußte natürlich zerstört werden.

Die physikalische Deutung des Phänomens ist vom Verf. und auf dessen Anregung von Dr. Northrup in Philadelphia versucht worden. Die Einschnürung der Schmelze soll dem Drucke der jeden Stromleiter umschließenden magnetischen Kraftlinien zuzuschreiben sein. Da die Dichte derselben beim kleinsten Querschnitt am größten ist, so erklärt sich, daß es an einer zufälligen kleinen Verengung bis zur völligen Abdrosselung kommen kann. Der Verf. meint, daß bei flüssigen Leitern mit sehr hohen Stromdichten nahe der Grenze der Selbstunterbrechung das Ohmsche Gesetz nicht mehr streng gilt. Nach Dr. Northrup ist vielleicht der tönende Lichtbogen auf die gleiche Ursache zurückzuführen (Kontraktion der Strombahn unter dem Einflusse ihrer eigenen Kraftlinien).

Bei Induktionsöfen (Kjellin-Verfahren) mit kreisförmiger Schmelzrinne ist die mechanische Wirkung des Stromes anders: das geschmolzene Eisen wird nach außen gedrängt, so daß der Boden der Rinne sichtbar wird; hier überwiegt der zentri-

fugale Druck der von dem Stromkreise eingeschlossenen Kraftlinien. Koe.

A. Grönwall. Betrachtungen über Induktionsöfen zur Stahlerzeugung (Elektroch. ZS. 14, S. 256—258. 1908).

Kosmische Physik.

71. *L. Rolla. Über die experimentelle Reproduktion der Luftspiegelung* (Mem. di Torino (2) 58, S. 361—374. 1907; Atti di Torino 42, S. 501—502. 1907). — Diese Untersuchung knüpft an eine gleichfalls in den Turiner Denkschriften veröffentlichte Arbeit von Garbasso an (vgl. Beibl. 31, S. 853—855), worin derselbe für zwei, nach Vince und Monge benannte Typen von Luftspiegelung die Strahlenbahn berechnet und dieselben mittels diffundierender Lösungen experimentell nachgeahmt hatte. Während sich aber Garbasso hierbei auf eine Verifikation der krummlinigen Strahlenbahnen beschränkt hatte, will der Verf. den Nachweis führen, daß unter den Annahmen über das Gesetz des Brechungsindex, die Garbasso für jene zwei Fälle macht, sich in der Tat der Zahl und Lage nach diejenigen „Spiegelbilder“ ergeben, welche in der Natur bei den genannten Luftspiegelungen beobachtet werden, nämlich ein umgekehrtes Spiegelbild bei der Mongeschen, ein umgekehrtes und ein darüber liegendes aufrechtes bei der Vinceschen Spiegelung. Nach Tait hängt nun die Zahl und Lage der Bilder von der Gestalt der Kurve ab, welche der geometrische Ort der Gipfelpunkte aller Strahlenbahnen ist, die durch einen gegebenen Punkt (das Auge des Beobachters) hindurchgehen. Es mußte daher dieser geometrische Ort für die beiden von Garbasso betrachteten Typen bestimmt werden. Für den Vinceschen Fall hat der Verf. diese Bestimmung mittels numerischer Berechnung einer Reihe von Punkten unter Annahme derjenigen Zahlwerte der Brechungsindizes, welche bei der Versuchsanordnung von Garbasso vorlagen, ausgeführt und findet eine Kurve mit einem Wendepunkt, die in der Tat nach Tait das Merkmal für das Auftreten dreier Bilder ist.

Experimentell (und zwar objektiv) nachgewiesen hat der Verf. diese drei Bilder dann mit einer etwas abweichenden Versuchsanordnung, wobei die ineinander diffundierenden Flüssigkeiten Schwefelkohlenstoff und Alkohol waren. Durch Anwendung einer Mischung von Alkohol und Chloroform in Berührung mit Schwefelkohlenstoff konnte er auch den Fall von *fünf* (abwechselnd aufrechten und umgekehrten) Bildern realisieren, der von Parnell bei einer Luftspiegelung beobachtet worden ist.

Für den zweiten „Mongeschen" Typus, wo das Quadrat des Brechungsindex n *näherungsweise* (der Theorie von Biot entsprechend) eine lineare Funktion der Höhe ist, wird die charakteristische Kurve eine Ellipse von solcher Lage, daß nach dem Taitschen Kriterium nur *ein* Bild existieren würde. Man sieht aber in Wirklichkeit bei der diesem Fall entsprechenden Versuchsanordnung Garbassos (vgl. Beibl. **31**, S. 855) deren *zwei*, wenn das Objekt in einigem Abstande von der Grenzschicht liegt, wo der Brechungsindex noch nicht durch die Diffusion verändert ist; und in der Tat zeigt eine für diesen Fall unter Benutzung des strengen Ausdruckes für n durchgeführte Rechnung, daß dann das Taitsche Kriterium für das Auftreten des zweiten, umgekehrten Bildes erfüllt ist.

F. P.

---

72. ***A. Garbasso.*** *Lichtstrahlen und -wellen in einem speziellen isotropen inhomogenen Medium* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II, S. 518—525. 1907). — In einer früheren Untersuchung (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, S. 41; vgl. Beibl. **32**, S. 141) hatte der Verf. als Beispiel für die Berechnung der Strahlen und Wellenfläche in inhomogenen Medien den Fall behandelt, daß der Brechungsindex sich nach dem Gesetz $1/(a+bx)$ ändert; es ergaben sich als Wellenflächen exzentrische Kugeln; die Form der von einem Punkte ausgegangenen Welle ändert sich also während ihrer Ausbreitung in jenem speziellen Falle nicht. Ganz anders verhält sich dies in dem in der vorliegenden Mitteilung diskutierten Falle, daß die Änderung des Brechungsindex dem Gesetze $n^2 = n_0^2 + ax$ folgt, welches nach anderweitigen Ausführungen des Verf. (Mem. di Torino (2) **58**; vgl. Beibl. **31**, S. 853—855) näherungsweise in der Atmosphäre unter denjenigen Bedingungen vorliegt, die zur Mongeschen Luftspiegelung Anlaß geben, und

auch schon von Biot der Erklärung dieser Erscheinung zugrunde gelegt wurde. Hier bekommt nämlich die Meridiankurve der Wellenfläche, wenn sie eine gewisse Parabel (mit dem Punkt $x = -n_0^2/a$ als Scheitel) erreicht hat, zwei Spitzen, die im weiteren Verlaufe auf jener Parabel nach beiden Seiten entlang gleiten, und zwischen denselben ein nach außen konkaves Stück, welches gewissermaßen einer an der Parabel *reflektierten* Welle entspricht. Dies hat zur Folge, daß irgend ein Punkt, der innerhalb der Parabel (d. i. auf derselben Seite, wie der Erregungspunkt) liegt, *zweimal* von der Welle getroffen wird, oder daß nach jedem solchen Punkt vom Erregungspunkt aus zwei mögliche Strahlenwege hinführen, — was ja die Bedingung für das Auftreten der Mongeschen Luftspiegelung ist. Eine sehr instruktive Figur veranschaulicht die beschriebene Gestaltsänderung der sich ausbreitenden Welle und ihre Beziehung zu den zwei Strahlenwegen. F. P.

---

73. ***W. Möbius.*** *Zur Theorie des Regenbogens und ihrer experimentellen Prüfung* (Abhandl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. **30**, S 107—256. Mit 24 Fig. im Text. Leipzig 1907). — Die vollständige Erklärung des Regenbogens führt bekanntlich auf ein Beugungsproblem; denn sie erfordert die Ableitung der in irgend einer Beobachtungsrichtung resultierenden Lichtintensität aus der Lichterregung auf einer, nach einmaliger (oder, bei den Regenbögen höherer Ordnung, mehrmaliger) innerer Reflexion aus einem Tropfen austretenden Wellenoberfläche. Die älteren Theorien (so die von Airy und Mascart) behandelten dies Problem unter weitgehenden Vernachlässigungen, indem sie an Stelle der wirklichen Wellenfläche einen Ausschnitt aus einer Fläche dritten Grades setzten. Erst Chr. Wiener hat in einer 1900 erschienenen großen Arbeit (vgl. Beibl. 25, S. 271—279) der Berechnung die wirkliche Gestalt der Wellenfläche zugrunde gelegt und die so erhaltenen Resultate mit den bis dahin vorliegenden Messungen (von Miller und Pulfrich) verglichen. An diese Untersuchung knüpft nun der Verf. an und verbessert sie dadurch, daß er die Meridiankurve der Wellenfläche nicht, wie Wiener, graphisch, sondern analytisch bestimmt, wodurch eine größere Genauigkeit in der Berechnung der Gangunterschiede der interferierenden Strahlen erreicht

wird. Ferner wird auch die Verschiedenheit der *Amplitude* längs der Wellenfläche in Rechnung gezogen. Die Berechnung der Integrale, auf welche die Anwendung des Fresnel-Huygensschen Prinzips führt, wird sowohl für kugelförmige, als zylindrische brechende Flächen durchgeführt. Daneben wird auch eine von Mascart eingeführte Näherungsmethode — Ersetzung der ganzen Wellenfläche durch die nächste Umgebung derjenigen zwei Punkte, in denen ihre Normale der Beobachtungsrichtung parallel ist — zur Anwendung gebracht und gezeigt, daß dieselbe, nach Anbringung einer Korrektion mit Hilfe der Airy-Stokesschen Integraltafel, in weitem Umfang einen geeigneten Ersatz für die Integrationsmethode zu bieten vermag. — Zur Prüfung der Theorie, welche die Kenntnis des Tropfendurchmessers, sowie die Anwendung homogenen Lichtes erfordert und daher nicht am natürlichen Regenbogen vorgenommen werden kann, hat der Verf. selbst neue Messungen ausgeführt und zwar an Zylindern und (zum ersten Male) an Kugeln aus Crownglas von verschiedenen Durchmessern (von 1 bis 4 mm), die auf dem Tischchen eines Spektrometers aufgestellt und mit spektral zerlegtem Licht von einer Bogenlampe beleuchtet wurden. Die gemessenen Winkelabstände der Beugungsstreifen voneinander zeigten, nachdem noch der Einfluß der bei den meisten Glaskörpern vorhandenen Elliptizität des Querschnittes rechnerisch berücksichtigt war, eine gute Übereinstimmung mit den berechneten, so daß die Theorie jetzt als in befriedigender Weise bestätigt gelten kann, — ein Ergebnis, zu dem Chr. Wiener noch nicht ohne Vorbehalt gelangen konnte. Auch Beobachtungen über die Lage des „farblosen Streifens", sowie über das Verschwinden und Wiedererscheinen der Streifen bei Verbreiterung des Spektrometerspaltes hat der Verf. ausgeführt und dabei Übereinstimmung mit der Theorie festgestellt. Dabei geht er auch auf die Arbeiten von Aichi und Tanakadate, sowie von Pernter ein, welche den Einfluß der endlichen Ausdehnung der Lichtquelle auf die Streifenlage im Regenbogen behandeln. F. P.

---

74. ***T. Tanakadate.*** *Über die Theorie des Regenbogens* (Tokyo K. 4, S. 134—146. 1907). — Der Verf. unternimmt eine Verbesserung der Airyschen Theorie des Regenbogens,

indem er in der Potenzentwickelung für die Gleichung der aus dem Tropfen austretenden Wellenfläche einen Schritt weiter geht und auch die Intensitätsverteilung auf der Wellenfläche in Rechnung zieht, wie sie sich einerseits aus der vom Einfallswinkel und der Polarisationsrichtung abhängigen Schwächung bei der Reflexion und Brechung, andererseits aus der Konvergenz bzw. Divergenz der Strahlen bestimmt. Die so sich ergebenden, sehr komplizierten Beugungsintegrale werden dann wieder mittels Potenzentwickelungen auf die Airyschen Integrale zurückgeführt, wobei kleine (d. h. Bruchteile eines Millimeters betragende) Tropfenradien a vorausgesetzt werden. Der schließliche Ausdruck für die Intensität in einer gegebenen Beobachtungsrichtung erscheint dann in der Form des Airyschen vermehrt um gewisse Korrektionsglieder, die mit $a^{-2/3}$ proportional sind. Die numerische Berechnung derselben für spezielle Beispiele (Hauptregenbogen, $\lambda = 630\ \mu\mu$, $a = 0{,}25$ und 0,5 mm) zeigt, daß sie mit dem Ablenkungswinkel zunehmen und daß sie die Maxima der Intensität verringern, die Minima vergrößern. In letzterer Hinsicht verhalten sie sich analog dem Einfluß einer endlichen Ausdehnung der Lichtquelle; da sie aber mit abnehmendem a wachsen, während letzterer Einfluß dabei abnimmt, so schließt der Verf., daß die „überzähligen Bögen" nur gut sichtbar sein können, wenn die erzeugenden Tropfen weder zu groß noch zu klein sind. Endlich gibt der Verf. noch ein Beispiel für die verbesserte Berechnung der relativen Intensität der Regenbögen verschiedener Ordnung; er findet, daß sich für Licht von der Wellenlänge 630 $\mu\mu$ die Intensitäten des ersten bis vierten Bogens verhalten wie

$$1 : 0{,}128 : 0{,}0423 : 0{,}0156.$$

F. P.

---

75. **A. Müller.** *Versuch einer elementaren Theorie des Regenbogens* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 297—306. 1907). — Die alte Descartessche Theorie des Regenbogens steht mit den beobachteten Erscheinungen nicht im Einklang. Die vollständige Airysche, die die Beugung zur Erklärung heranzieht, bietet dagegen große mathematische Schwierigkeiten und ist für die elementare Behandlung im Schulunterricht völlig ungeeignet. Der Verf. gibt hier eine elementare Theorie, indem er die Interferenz zu Hilfe nimmt. Er vermag so die

wechselnde Breite des Hauptregenbogens und der einzelnen Farben, die Sekundären mit der umgekehrten Farbenfolge, den weißen Regenbogen, Erscheinungen, bei denen die Descartessche Theorie versagt, sehr einfach und übersichtlich abzuleiten.

Lsch.

76. **P. Jaerisch.** *Zur Theorie der Luftdruckschwankungen auf Grund der hydrodynamischen Gleichungen in sphärischen Koordinaten* (Met. ZS. 24, S. 481—498. 1907). — Der regelmäßige Verlauf der Luftdruckschwankungen mit täglicher doppelter Periode legt es nahe, eine Theorie derselben auf hydrodynamischer Grundlage auszubilden. Um eine Durchführung der Aufgabe zu ermöglichen, muß das Problem anders gefaßt werden; die Temperaturschwankung muß als primäres, die Luftdruckschwankung als Folgeerscheinung betrachtet werden. Es ergibt sich hieraus die Fragestellung: Wie muß die Temperaturschwankung beschaffen sein, damit sie, den hydrodynamischen Gleichungen entsprechend, die wirklich vorhandenen Druck- und Dichtigkeitsschwankungen hervorrufen kann?

Von diesem Standpunkte aus konnte der Verf. eine mathematische Durchführung des Problems ermöglichen, die im Grunde darauf hinausläuft, daß das Prinzip der diophantischen Gleichungen auf ein System partieller Differentialgleichungen angewendet wird. Die gewonnenen Formeln genügen sehr gut den Beobachtungen von 36 meteorologischen Stationen.

J. Fr.

77. **P. Burgatti.** *Über die Luftströme* (N. Cim. (5) **14**, S. 214—217. 1907). — Der Verf. hat aus dem Vergleich der Wege, die von zahlreichen Luftballons in Europa durchlaufen wurden, mit den während der entsprechenden Luftfahrten herrschenden Atmosphärendrucken folgendes Gesetz abgeleitet: In einem Gebiet, wo die Änderung der Verteilung des Druckes zu einer bestimmten Zeit gering ist, durchläuft ein Luftballon, dessen Höhe 1000—5000 m beträgt, während dieser Zeit einen Weg, dessen Projektion auf den Erdboden mit der Isobare, die durch den Abfahrtsort geht, fast übereinstimmt. Die Richtung der Bewegung ist eine solche, daß die Regionen, wo der niedere Druck herrscht, an der linken, diejenige, wo derselbe höher ist, an der rechten Seite des Beobachters liegen, welcher sich gegen die Richtung der Bewegung wendet. Der

Verf. zeigt außerdem, daß man auch durch theoretische Betrachtungen zu demselben experimentell abgeleiteten Gesetze gelangen kann. D. h. man kann voraussehen, daß bei einem fast stationären Zustand eines Systems die Teilchen, die sich in einem angegebenen Augenblick auf einer isobar-isothermen Linie befinden, auf derselben bleiben, wenn sie sich auch im Raume bewegt. A. Chilesotti.

---

78. **K. W. F. Kohlrausch.** *Zur Erklärung der Unipolarität bei atmosphärischen Zerstreuungsmessungen* (Physik. ZS. 8, S. 656—658. 1907). — Gegen die von K. Kurz (Naturforscherversammlung 1906) ausgesprochene Vermutung, daß die bei Messung der Zerstreuung, der Ionenzahl oder der Leitfähigkeit der Luft beobachteten polaren Unterschiede auf Ablagerungen radioaktiver Stoffe (der Zerfallsprodukte der Radiumemanation) an den *negativ* geladenen Teilen des Apparates zurückzuführen sei, macht der Verf. folgende Einwände: 1. Nach den bisher vorliegenden Resultaten ist der in der freien Atmosphäre vorhandene Gehalt an Radiumemanation nicht ausreichend, die beobachteten Differenzen quantitativ zu erklären; 2. Beim Elster-Geitelschen Apparat mit Schutzzylinder, sowie bei den Apparaten Eberts und Gerdiens kann das Vorzeichen der Ladung keinen Einfluß haben, da in jedem Falle — entweder an der inneren oder an der äußeren Belegung des Zylinderkondensators — die positiv geladenen radioaktiven Träger abgeschieden werden. 3. Für den Zerstreuungsapparat mit frei stehendem Zerstreuungskörper wird durch eine Messungsreihe nachgewiesen, daß beträchtliche Differenzen der positiven und negativen Zerstreuung auftreten, ohne daß die nachher bestimmte Größe der induzierten Aktivität dabei merklich wird. Schwd.

---

79. **C. Bellia.** *Die elektrische Zerstreuung auf dem Ätna* (Boll. dell' Accad. Gioenia di Scienze Naturali in Catania 43. März 1907. 5 S.). — Die Messungen wurden auf dem Ätna-Observatorium (2940 m über dem Meer) mit einem Apparate nach Elster und Geitel am 10. und 12. August 1906 durchgeführt. Im allgemeinen eignet sich der Ätna wegen der radioaktiven Ausdünstungen nicht besonders zum Studium der

elektrischen Zerstreuung in großen Höhen. Die erhaltenen Werte sind in einer Tabelle zusammengestellt und mit den Resultaten von Gockel auf dem Rothorn (2310 m) und von Le Cadet auf dem Montblanc (4810 m) verglichen.

Resultate nach dem Verf.:

1. Die Zerstreuung ergab sich unter den Bedingungen, unter denen die Messungen gemacht wurden, größer (ungefähr doppelt so groß) als sie in Catania wenige Tage vor dem Aufstieg auf den Ätna war.

2. Der Wert von $q = (a_- / a_+)$ ergab sich immer nahe gleich 1, im Gegensatze zu den Beobachtungen auf anderen Bergen.

3. Der Wert von q ist in den Vormittagsstunden größer (wie sich auch aus den Resultaten von Gockel und Le Cadet ergibt).

4. Die Zerstreuung weist ein Maximum gegen Morgen und gegen Abend auf und ein Minimum gegen Mittag (wie auch Gockel auf dem Rothorn gefunden hat).

5. Auf dem Ätna ist die *Zerstreuung* für *positive* und *negative* Elektrizität fast *gleich*, im Gegensatze zu den Resultaten von Elster und Geitel auf dem Säntis (2500 m), von Gockel und Le Cadet, welche alle die Zerstreuung der negativen Elektrizität viel größer als die der positiven fanden (Einfluß der radioaktiven vulkanischen Produkte). K. St.

---

80. ***Y. Kashiwagi.*** *Magnetographen für kurzperiodische Schwingungen* (Memoirs Coll. of science and engin., Kyoto Imper. University, 1, S. 217–227. Kyoto 1907). — Das Prinzip dieser Magnetometer, die zur Registrierung kurzdauernder Schwingungen dienen sollen, ist dasselbe, wie das des Bükyschen Vertikalintensitäts-Variometers (vgl. Beibl. 30, S. 584). Auch hier ist der schwingende Magnet durch ein bifilar aufgehängtes astatisches Magnetpaar ersetzt, nur besteht dieses bei dem neuen japanischen Instrument aus zwei *vertikal* hängenden schmalen Lamellenmagneten. Das Vertikalvariometer des Verf. besitzt drei senkrechte Eisenstäbe, auf welche die Vertikalkomponente des Erdmagnetismus induzierend wirkt. Sie sind in einer Ebene senkrecht zu der der astatischen Magnete angebracht, der eine in gleicher Höhe mit ihnen, der zweite so,

daß sein unteres Ende mit dem oberen des Magnetpaares in gleicher Höhe sich befindet, der dritte unter dem zweiten und so, daß sein oberes Ende gleich hoch liegt, wie das untere des astatischen Systems. Die in diesen Stäben induzierten Magnete wirken alle drei im gleichen Sinne drehend auf die beweglichen Magnete. Ihrer Resultante wird durch die Torsion der bifilaren Fäden das Gleichgewicht gehalten, jede Änderung der Vertikalintensität ruft dann eine Ablenkung des astatischen Systems hervor. Die Wirksamkeit des Instrumentes ist unabhängig von seiner Stellung im Azimut, da bei einer Drehung um die vertikale Achse die Beziehung aller Teile zur Vertikal-Intensität dieselbe bleibt. Beim Horizontalvariometer sind zwei Paare von horizontalen Induktionsstäben (Eisendrahtbündel) angebracht, das eine Paar in gleicher Höhe mit dem oberen, das andere mit dem unteren Ende der Magnete, und zwar stehen sich je die entgegengesetzten induzierten Pole der beiden Stäbe eines Paares gegenüber, zwischen ihnen befindet sich das Ende der astatischen Magnete. — Die vom Verf. bei seinen Versuchen benutzten Instrumente hatten folgende Schwingungsdauern: das Horizontalvariometer 2,0 sec bei 2,6 γ Empfindlichkeit, das Vertikalvariometer 3,0 sec bei 1,9 γ und 1,4 sec bei 7,9 γ Empfindlichkeit. Der Verf. glaubt durch Vervollkommnung seiner Instrumente noch viel kleinere Schwingungsdauern erzielen zu können. (Eschenhagen, der die kleine Schwingungsdauer bei seinen Feinmagnetometern durch Verringerung des Trägheitsmomentes der Magnete erreicht hatte, bekam etwa 4,25 sec bei 0,3 γ Empfindlichkeit.) Das Dämpfungsverhältnis war beim Vertikalvariometer 1,05, beim Horizontalvariometer 1,07 in der Sekunde, bei Empfindlichkeiten von 2 γ bis 8 γ. Der Temperaturkoeffizient betrug beim ersteren Instrument 25 γ! Durch besondere Wahl des Materials, aus dem die Induktionsstäbe hergestellt werden, denkt der Verf. es dahin bringen zu können, daß die Temperaturkoeffizienten sich gegenseitig aufheben. Eine Tafel zeigt den Unterschied zwischen den Registrierungen Mascartscher Variometer und der neuen Instrumente. Die Stellen mit Störungen durch die elektrische Straßenbahn sind bei den ersteren verwaschen, bei den letzteren deutlich gezeichnet. W. Br.

Geschichtliches. Biographisches.

81. ***Edm. O. von Lippmann.*** *Chemisches und Physikalisches aus Platon* (J. f. prakt. Chem. N. F. 76, S. 513—544. 1907). — Nachdem der Verf. in einer kurzen Einleitung sich über den Wert und die Reihenfolge in der Abfassung der Dialoge Platons ausgesprochen hat, charakterisiert er in einem allgemeinen Teile zunächst die Stellung ihres Schöpfers zu früheren Philosophen, um dann dessen Ideenlehre darzulegen. Daran schließt sich die Schilderung der platonischen Lehren von den vier Elementen, von den mineralischen und pflanzlichen Stoffen und von den Stoffen des tierischen und menschlichen Körpers. Zwei weitere Abschnitte behandeln Platons Ansicht vom Weltall und seine physikalischen Kenntnisse. Eine Schlußbetrachtung verbreitet sich über die Nachwirkung seiner Lehre auf die späteren Zeiten. Sie weist auf ihren Einfluß bei Entstehung und Entwickelung der Alchemie und Chemie hin und sieht in ihr die Anregung, die Metalle in Beziehung zu den Planeten zu setzen, die im Occident, wie im Orient später übliche mystische Weltbetrachtung herauszubilden. Mag hierbei, sowie bei der Aufstellung der Vierzahl der Elemente vielleicht auch orientalischer Einfluß mitgewirkt haben, so gehört Platon allein die Zusammenstellung dieser Elemente mit den regelmäßigen Polyedern. Das nämliche gilt von seiner Erklärung des Härtens des Eisens und der Grünspanbildung des Kupfers aus einer Gewichtsabnahme dieser Metalle, eine Erklärung, die später auf sämtliche Metallkalke ausgedehnt wurde und bis zum Sturze der Phlogistontheorie in Geltung blieb. Zum Schlusse wird der Einfluß hervorgehoben, den die Dialoge auf die verschiedensten Dichter späterer Zeiten ausgeübt haben. Besonders wertvoll sind die vielen Zitate nach der Ausgabe der Platonischen Schriften von Müller und Steinmann, mit denen die sachlichen Mitteilungen und namentlich auch der in deren Übersetzung gegebene Wortlaut einzelner Stellen belegt werden. Leider fehlt ein solches Zitat bei der Angabe, daß Platon der Vater des Begriffs vom horror vacui sei, so daß aus der mit so großer Sorgfalt ausgearbeiteten Schrift die

Ansicht anderer Forscher, die ihn auf Aristoteles zurückführen, nicht auf ihre Richtigkeit geprüft werden kann. Gd.

82. **K. Tittel.** *Das Weltbild bei Heron* (Bibl. math. (3) 8, S. 113—117. 1907). — Im 7. Kapitel des II. Buches der Pneumatika des Heron findet sich die Beschreibung einer Vorrichtung zur figürlichen Darstellung des Weltalls. Von dieser hatte W. Schmidt nach dem Vorgange de Rocha's vermutet, daß ihr die Weltanschauung des Thales zugrunde liege, nach der die scheibenförmige Erde auf dem Wasser geschwommen habe. Der Verf. weist nun nach, daß dies keineswegs der Fall sei, daß vielmehr das die untere Hälfte des aus zwei gläsernen Halbkugeln bestehenden Apparates anfüllende Wasser nur dazu gedient habe, die kleine kugelförmige Erde in der kreisförmigen Öffnung eines die untere Halbkugel abschließenden Bronzedeckels zu halten, wie denn die Pneumatika das geozentrische Weltsystem auch in ihren sonstigen Anschauungen als das richtige annehmen. Gd.

83. **G. Helm.** *Gustav Anton Zeuner.† Nachruf* (Naturw. Rundsch. 23, S. 61—63. 1908). — Zeuner war am 30. November 1828 zu Chemnitz als Sohn eines Tischlermeisters geboren. Nachdem er das väterliche Handwerk erlernt und zum Gesellen gesprochen worden war, ging er 1848, um unter Weisbach sich zum Ingenieur auszubilden, nach Freiberg, wo er freilich zunächst als praktischer Bergmann ein Semester vor Ort arbeiten mußte. 1853 erhielt er die Stelle eines Redakteurs des „Civilingenieur“ und wurde 1855 an das neu eröffnete Polytechnikum in Zürich berufen, von wo er nach Ablehnung verschiedener Berufungen sich 1871 infolge der pöbelhaften Störung der von den Deutschen in Zürich veranstalteten Feier der Gründung des deutschen Reiches nach Freiberg an die dortige Bergakademie begab, deren Leitung er übernahm. 1875 ging er in gleicher Stellung an das Dresdener Polytechnikum, einige Jahre hat er beide Hochschulen zugleich verwaltet. Das Direktorat der letzteren gab er 1890 auf, um die Einführung des Wahlrektorates zu ermöglichen. 1897 legte er sein Lehramt nieder und zehn Jahre darauf, 17. Oktober 1907, machte ein sanfter Tod seinem an Arbeit und Erfolgen

reichem Leben ein Ende. 1858 erschien sein Werk: „Die Schiebersteuerungen“, 1860 das den Titel: „Die Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie“ tragende, der später in den anderen: „Technische Thermodynamik“ umgeändert wurde, 1863 das „Lokomotiven-Blasrohr“, 1899 die „Turbinentheorie“, Werke, die zum Teil mehrere Auflagen erlebt haben. Daneben hat er sich eingehend mit dem Versicherungswesen und der Statistik beschäftigt, welcher letzteren Wissenschaft er durch seine 1869 verfaßten „Abhandlungen aus der mathematischen Statistik“ eine größere Anschaulichkeit zu geben mit Erfolg bestrebt war. „Mit Zeuner ist der letzte der hervorragenden Techniker dahingeschieden, die jene für unsere Kultur und besonders für den wirtschaftlichen Aufschwung Deutschlands so bedeutungsvolle Zeit an führender Stelle durchlebten, in der sich die Technik vom Handwerk loslöste, die in Mathematik, Physik und Chemie für sie bereit liegenden Schätze dienstbar machte und diesen Wissenschaften neue Aufgaben zu stellen begann.“ Gd.

F. Müller. *Über eine Biographie L. Eulers vom Jahre 1780 und Zusätze zur Euler-Literatur* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 17, S. 36—39. 1908).

E. Brauer. *Eulers Turbinentheorie* (Jahresber. d. D. Math.-Ver. 17, S. 39—46. 1908).

E. van Everdingen. *Leben und Werke von M. Snellen* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 12, S. 165—169. 1908).

P. Duhem. *Über ein bisher unbekanntes Fragment des Opus tertium von Roger Bacon* (C. R. 146, S. 156—158. 1908).

S. Günther und **A. von Braunmühl.** *Geschichte der Mathematik. 1. Teil: Von den ältesten Zeiten bis Cartesius. Von* **S. Günther** (Sammlung Schubert Bd. 18. VIII u. 428 S. m. 56 Fig. ℳ 9,60 Leipzig, Göschen, 1908).

A. Blaserna. *Gedächtnisrede auf* **Lord Kelvin** (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I, S. 157—166. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 9.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

1. *W. A. Noyes. Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie. Mit Genehmigung des Verf. ins Deutsche übertragen von Walter Ostwald und mit einer Vorrede von Wilhelm Ostwald* (8°. xxiv u. 722 S. Leipzig, Akad. Verlagsges. m. b. H., 1907). — Der wesentlichste Unterschied des vorliegenden Lehrbuches von anderen derselben Disziplin besteht darin, daß der Verf. die bisher übliche Einteilung in „Fettkörper" und „Aromatische Verbindungen" verlassen hat. Meiner Ansicht nach ist diese Neuerung nicht glücklich für ein Buch, das den Hauptzweck hat, *Anfänger* in das verwickelte Gebiet der organischen Chemie einzuführen. Die wichtigen Unterschiede der beiden Reihen werden dem Anfänger nach der neuen Vorstellungsweise schwerlich recht zum Bewußtsein kommen. Auch scheint mir die vom Verf. gewählte Anordnung nicht durchweg logisch. So behandelt er Pyrrol, Pyridin und Chinolin bei den „Aminen", Pyrazol und Akridin dagegen als „heterozyklische Verbindungen", bei welchen letzteren dann natürlich auch Furfuran und Thiophen stehen. Wie soll bei dieser Anordnung einem Anfänger der wichtige Zusammenhang zwischen Furfuran, Thiophen und Pyrrol, sowie zwischen Pyridin, Chinolin und Akridin klar werden? Im ganzen macht das Buch stellenweise zu sehr den Eindruck einer Aufzählung einzelner Verbindungen, deren Zusammenhang für den Anfänger nicht deutlich genug betont wird. Auch die Orthographie ist nicht schön und nicht ganz logisch. Der Verf. schreibt Zyan, Azetat und zyklisch, aber cis und Cinchonin, ferner Naftalin, aber Phtalsäure usw. Im übrigen hat das

Buch viele Vorteile. Die Einleitung über physikalische Chemie ist vorzüglich geschrieben und auch sonst enthält das Buch vieles Gute und Originelle. Pos.

---

2. ***R. Biedermann.*** *Chemiker-Kalender 1908. Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Mineralogen, Industrielle, Pharmazeuten, Hüttenmänner usw. In zwei Teilen* (8°. Kalendarium, 280 u. 556 S. Berlin, J. Springer, 1908). — Bei einem Buch, das, wie der Chemiker-Kalender, seit 20 Jahren allgemein im Gebrauch ist, erübrigt es sich, seine anerkannte Vorzüglichkeit alljährlich wieder zu konstatieren. So genügt es, mitzuteilen, daß das Büchlein im allgemeinen unverändert geblieben und, wie immer, von seinem Verf. nach den neuesten Errungenschaften der Wissenschaften ergänzt worden ist. Namentlich das Kapitel „Physikalische Chemie“ ist wesentlich erweitert worden. Vermißt habe ich immer noch bei der vielgebrauchten Molekulargewichtsbestimmung nach Landsberger eine Literaturangabe. Pos.

---

3. ***D. Berthelot.*** *Über die Skala der Molekulargewichte der Gase* (C. R. 145, S. 180. 1907). — Der Verf. begründet zunächst kurz seine Ansicht über die Berechnung der Molargewichte der Gase aus Dichtemessungen, indem er hervorhebt, daß das von Guye befolgte Rechenverfahren zu der Annahme $O_2 = 32$ in Widerspruch stehe. Bei der Diskussion der Zahlen selbst, wie sie von verschiedenen Autoren gefunden worden sind, weist er darauf hin, daß kleine, aber vermutlich reelle Differenzen bestehen, die auf methodische Fehler deuten und bei verschiedenen Arten der Berechnung nicht in gleicher Weise hervortreten. K. D.

---

4. ***W. Marckwald.*** *Über das Atomgewicht des Tellurs* (Chem. Ber. 40, S. 4732—4738. 1907; Chem. News 97, S. 25. 1908). — Etwa 1500 g Tellursäure wurden durch viele hundert Kristallisationen in etwa 20 gleich große Fraktionen zerlegt, ohne daß zwischen der ersten und letzten Fraktion der geringste Unterschied sich ergab. Die Einheitlichkeit des Tellurs dürfte nach diesem Befund nicht mehr bezweifelt werden

können. Das Atomgewicht des Tellurs wurde aus der Tellursäure durch Überführung in das Dioxyd nach das Gleichung:

$$H_2TeO_6 = TeO_2 + O + 3H_2O$$

ermittelt. Die Versuche, die mit der ersten, elften und zwanzigsten Fraktion ausgeführt wurden, führten zu dem unerwarteten Resultat, daß das Atomgewicht des Tellurs

$$Te = 126{,}85 \pm 0{,}02 \text{ (wahrscheinl. Fehler)},$$

also niedriger als das des Jods ($J = 126{,}97$) und um 0,75 Einheiten kleiner gefunden wurde als der von der internationalen Kommission angenommene wahrscheinliche Wert. H. Kffn.

---

5. ***H. B. Baker* und *A. H. Bennett*.** *Das Atomgewicht des Tellurs* (J. chem. Soc. 91, S. 1849—1861. 1907). — Da das Atomgewicht des Tellurs nach dem periodischen System der Elemente ein zu hohes ist, haben die Verf. Versuche darüber angestellt, ob diese Anomalie nicht von einer Verunreinigung durch ein anderes Element von höherem Atomgewicht herrühre. Zu dieser Untersuchung wurden acht verschiedene Wege eingeschlagen, die aber alle zu dem gleichen Ergebnis führten, daß das Tellur einheitlich ist und daß sich kein anderes Element aus ihm abscheiden läßt. 1. Tellurige Säure wurde fraktioniert kristallisiert. 2. Bariumtellurat wurde in Wasser gelöst. 3. Tellur wurde fraktioniert destilliert. 4. Tellurtetrachlorid desgleichen. 5. Tellurdioxyd desgleichen. 6. Tellur wurde in die Wasserstoffverbindung übergeführt und diese fraktioniert zersetzt. 7. Tellurtetrabromid und Tellurtetrachlorid wurden fraktionierter Elektrolyse unterworfen. 8. Tellurtetrachlorid wurde fraktioniert mit Wasser gefällt. — Das Atomgewicht des Tellurs ergab sich stets zu 127,60.

H. Kffn.

---

6. ***Th. Wm. Richards* und *Gr. Jones*.** *Das Molekulargewicht des Silbersulfates und das Atomgewicht des Schwefels* (Chem. News 96, S. 201—205, 215—218. 1907). — Nach einer kritischen Ubersicht über die bis jetzt ausgeführten Bestimmungen des Atomgewichts des Schwefels beschreiben die Verf. das von ihnen ausgearbeitete Verfahren, die Reinigung der Materialien und die benützte Versuchsanordnung. Das Verfahren besteht darin, daß sie sorgfältig gereinigtes Silbersulfat, das in eine Quarzröhre eingebracht ist, durch Er-

hitzen und durch Darüberleiten von trockenem Chlorwasserstoff in Chlorsilber verwandeln. Die Umwandlung ist eine vollständige. Es ergab sich als Mittel aus zehn Versuchen, daß aus 100,000 Teilen Silbersulfat 91,933 Teile Silberchlorid entstehen, wobei der wahrscheinliche Fehler ein verschwindend kleiner ist. Das mit diesem Verhältnis berechnete Atomgewicht des Schwefels beträgt, wenn Sauerstoff zu 16,000 genommen wird, mit den verschiedenen dem Silber beigelegten Werten:

Ag = 107,93	S = 32,113
Ag = 107,89	S = 32,078
Ag = 107,88	S = 32,069

Das spezifische Gewicht von vorher geschmolzenem Silbersulfat wurde zu 5,45 gefunden. H. Kffn.

---

7. ***H. E. Watson.*** *Neuberechnung der Atomgewichte* (Nat. 77, S. 7—8. 1907). — Der Verf. berechnet aus folgenden Verhältnissen das Atomgewicht des Stickstoffs:

			Fehler
1)	Ag : KCl	= 100 : 69,1073	0,0004
2)	AgCl : KCl	= 100 : 52,0118	0,0004
3)	Ag : $AgNO_3$	= 100 : 157,479	0,001
4)	Ag : AgCl	= 100 : 132,869	0,0005
5)	N_2O_5 : K_2O	= 100 : 87,232	0,002

Die Berechnung liefert einen zu kleinen Wert, nämlich nur 13,940. Um die Zahl 14,010 zu erhalten, müßte man das Verhältnis $N_2O_5 : K_2O$ abändern in 100:87,203. Alle fünf Beziehungen würden dann miteinander übereinstimmen und das Silber würde das häufig angenommene Atomgewicht 107,883 erhalten. Es scheint demnach, daß das Verhältnis 5) fehlerhaft ist. Es ist durch Erhitzen von Kaliumnitrat mit Kieselsäure ermittelt worden, und wenn das Nitrat nicht völlig zersetzt wurde, so ist die Zahl 87,232 zu groß. H. Kffn.

---

8. ***Mme. Curie.*** *Über das Atomgewicht des Radiums* (Le Radium 4, S. 349—352. 1907). — Zur Ausführung der Untersuchung standen 0,55 g Radiumchlorid zur Verfügung. Durch wiederholte Kristallisation aus mit Salzsäure angesäuertem Wasser und schließlich durch Fällen der sehr konzentrierten Lösung mit Alkohol gelang es, ein Präparat zu gewinnen, das die Bariumlinie 4554,2 nur noch äußerst schwach zeigte und

wahrscheinlich weniger als 0,06 Proz. Chlorbarium enthielt. Die Atomgewichtsbestimmung, zu der etwa 0,4 g Substanz zur Benutzung kam, wurde wie diejenige vom Jahre 1902 durchgeführt, d. h. die wässerige Lösung des Chlorids wurde mit Silbernitrat gefällt und das Chlorsilber gewogen. Als Mittel aus drei Bestimmungen ergab sich das Atomgewicht zu 226,2. Dabei ist Ag = 107,8 und Cl = 35,4 genommen. Setzt man Ag = 107,95 und Cl = 35,45 voraus, so findet man für Radium die Zahl 226,45. H. Kffn.

---

9. **G. Urbain.** *Ein neues Element: das Lutecium, Resultat der Zerlegung des Ytterbiums von Marignac* (C. R. **145**, S. 759—762. 1907). — Unterwirft man Ytterbiumnitrat der fraktionierten Kristallisation aus Salpetersäure (spezifisches Gewicht 1,3), so ergeben die einzelnen Fraktionen Atomgewichte für das Ytterbium, die zwischen 169,9 und 173,8 liegen. Auch das Funkenspektrum der verschiedenen Fraktionen weist Unterschiede auf; man findet nicht überall die gleichen Linien. Man hat im Ytterbium drei Bestandteile anzunehmen. Erstens Thulium; dieses findet sich in den am wenigsten löslichen Nitraten und ist durch sein Spektrum erkennbar. Zweitens ein neues Element, für welches der Verf. die Bezeichnung *Lutecium, Lu,* abgeleitet vom alten Namen der Stadt Paris, vorschlägt. Die Linien dieses Elementes sind in den Fraktionen mit höherem Atomgewicht sehr leicht zu beobachten. Das Nitrat ist leichter löslich und liefert ein Funkenspektrum, von dem bis jetzt 34 Linien erkannt werden konnten. Drittens die Hauptmasse, das alte Ytterbium, für welches, um Verwechselungen zu vermeiden, die Bezeichnung Neo-Ytterbium, Ny, vorgeschlagen wird. Aus der Untersuchung geht hervor, daß das Ytterbium von Marignac eine Mischung zweier Elemente ist: Neo-Ytterbium und Lutecium. Das Atomgewicht des Neo-Ytterbiums kann nicht weit von 170 entfernt sein, während dasjenige des Luteciums nicht viel über 174 liegen kann.
H. Kffn.

---

10. **G. Le Bas.** *Die Einheitssterentheorie. Der Nachweis einer natürlichen Beziehung zwischen den Volumen der Atome in Verbindung unter korrespondierenden Bedingungen und dem des gebundenen Wasserstoffs* (Phil. Mag. **14**, S. 324—350. 1907).

— Für die hohen normalen Paraffine ist beim Schmelzpunkt das Volumen des Kohlenstoffs genau viermal so groß als das des Wasserstoffs. Das gleiche Verhältnis besteht zwischen den Valenzen. Diese früher vom Verf. hervorgehobene Tatsache wird zur Begründung weiterer Schlüsse benutzt. Das Volumen des gebundenen Wasserstoffs ist im erwähnten Falle gleich 2,970, es wird als Einheitsstere bezeichnet und durch S ausgedrückt, mithin gilt für das Molarvolum eines gesättigten Paraffins beim Schmelzpunkt $V = (6n + 2)S = W.S$, wo W die Summe der betätigten Valenzen bedeutet. Demnach müssen die Verhältniszahlen von Kopp und von Schröder verworfen werden. Bei höheren Temperaturen als dem Schmelzpunkte müssen natürlich andere Zahlen gelten. Da aber die thermischen Ausdehnungskoeffizienten der hohen Paraffine nahezu identisch miteinander sind, so bleibt die Beziehung zwischen Volum und Valenz auch dann erhalten. Dies wird durch die Berechnung für Siedepunkte und kritische Temperaturen erwiesen. Der Vergleich der Molarvolumina der niederen Paraffine bei korrespondierenden Drucken zeigt, daß sie den Valenzzahlen proportional sind, und daß gewisse konstitutive Differenzen bestehen. Entsprechend lauten die Schlüsse beim Vergleich unter korrespondierenden Temperaturen und nach kritischen Koeffizienten, sowie bei der Anwendung der Lorenz-Lorentzschen Refraktionsformel. Zum Schlusse wird betont, daß die ganze Betrachtungsweise von dem Begriffe des Kovolums, der in anderen Theorien benutzt wird, keinen Gebrauch macht. K. D.

---

11. ***S. W. J. Smith.*** *Die thermomagnetische Analyse von meteorischen und künstlichen Nickel–Eisenlegierungen* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 132. 1907). — Der Zweck der Abhandlung ist, die Verwertbarkeit der Temperaturabhängigkeit magnetischer Eigenschaften zur Aufklärung von Fragen der Zusammensetzung und Struktur des Meteoreisens und der Strukturänderung von Nickel–Eisenlegierungen durch Temperaturveränderung zu erweisen. Es werden Permeabilitäten bei sehr verschiedenen Temperaturen gemessen und die benutzten Meteoreisen- und Legierungsproben chemisch und mikroskopisch untersucht. Bei der Diskussion der Resultate werden

die Lehren von den festen Lösungen und den Übersättigungserscheinungen benutzt. Die thermomagnetischen Untersuchungen führen zu gleichen Resultaten wie andere bisher vorgenommene, und es ergibt sich außer anderem der Schluß, daß das in Meteoreisen vorkommende Eutektikum mit dem etwa 27 Proz. Ni enthaltenden Eutektikum übereinstimmt, das in Legierungen von 24 bis 30 Proz. Ni auftritt. K. D.

---

12. ***J. Ostromysslensky.*** *Über die Beziehung zwischen Lösungsmittel und dem zu lösenden Stoffe. — Über ein neues Lösungsmittel für einige Eiweißarten. — Über ein organisches Lösungsmittel einiger Kohlenstoffarten* (J. f. prakt. Chem. (2) 76, S. 264—273. 1907). — Es werden in der ersten Abhandlung drei Sätze aufgestellt und durch Beispiele belegt. 1. Jede Verbindung löst sich in ihren Homologen auf. 2. Alle stellungsisomeren Verbindungen sind ineinander löslich. 3. Alle polysubstituierten Verbindungen eines beliebigen Stoffes lösen sich ineinander auf, falls die wasserstoffsubstituierende Gruppe eine und dieselbe ist. Betreffs des ersten Satzes wird noch die Einschränkung gemacht, daß er bei sehr großer Entfernung zweier Stoffe in der homologen Reihe nicht sicher zutreffe. — Zu Lösungsmitteln für Albumosen und Peptone eignen sich sehr gut Formamid und Acetamid. — Kohle löst sich merklich in dem hochkomplexen Kohlenwasserstoff Dekacyklen $C_{36}H_{18}$.
K. D.

---

13. ***H. N. Morse, J. C. W. Frazer* und *P. B. Dunbar.*** *Der osmotische Druck von Rohrzuckerlösungen bei 5°* (Amer. Chem. J. 38, S. 175—226. 1907). — Es wird die Thermostateneinrichtung beschrieben, die gestattete, bei + 5° zu arbeiten. Das Messungsverfahren ist im wesentlichen das gleiche wie früher (vgl. Beibl. 30, S. 406, 32, S. 6 u. 7), auch wird wiederum der Betrag der Korrekturen sorgsam ermittelt. Es ergibt sich, wie früher bei 0°, und im Gegensatz zu dem bei 20° gefundenen Resultate, daß der beobachtete osmotische Druck merklich größer ist als der entsprechende Druck eines idealen Gases. Die Verfasser meinen jedoch, daß man vorläufig noch nicht auf Ungültigkeit des Gay-Lussacschen Gesetzes betreffs des osmotischen Druckes schließen dürfe, weil andere Ursachen vorliegen könnten, die

das Gesetz verdecken und mit steigender Temperatur verschwinden. Messungen oberhalb 20° würden darüber Aufklärung bringen.

In einer ausführlichen Besprechung der Theorie wird gegen eine Äußerung von Bancroft protestiert, der einen grundlosen Einwand gemacht hat. Bancroft hält es für unrichtig, die Konzentrationen nicht auf das Lösungsvolumen, sondern die Menge des Lösungsmittels zu beziehen, wie die Verf. getan haben. Dagegen wird mit Recht betont, daß natürlich, sobald die Lösungen nicht mehr ideal verdünnt sind, unter den Konzentrationsmaßen, die im Grenzfalle gleichberechtigt sind, frei gewählt werden darf. (Wenn überhaupt die Resultate zu differieren beginnen, sobald man verschiedene Konzentrationsmaße benutzt, sind eben die Lösungen nicht mehr ideal verdünnt. Der Bancroftsche Einwand ist darum ganz haltlos; freilich ist die van't Hoffsche Lehre nicht nur in diesem Falle von Bancroft, sondern auch in analogen Fällen von anderen Theoretikern falsch verstanden worden. Ref.) K. D.

---

14. ***E. Rasch.*** *Über Stickstoffverbrennung im Lichtbogen zwischen Leitern zweiter Klasse* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 669—674. 1907). — 1. Der vom Verf. zuerst, später von Le Blanc und Nüranen, sowie von Clement benutzte Lichtbogen zwischen Oxydelektroden liefert in relativ guter Ausbeute Stickstoffoxyde. 2. Auf die Höhe dieser Ausbeute pro Energieverbrauch hat die Strömungsgeschwindigkeit großen Einfluß. Will man aber sehr großen Nutzeffekt der Energie haben, so muß die Gasgeschwindigkeit sehr groß gemacht werden, folglich erhält man dann die Oxydationsprodukte in hoher Verdünnung. Dies gilt natürlich allgemein, gleichgültig, welcher Art die Elektroden sind. Der Elektrolytlichtbogen gestattet, weil die Oxyde großenteils sehr feuerfest sind, bei sehr hohen Temperaturen zu arbeiten, ferner läßt er die Erreichung großer Energiedichten zu. 3. Der Verf. versuchte daher die Vorteile des Elektrolytlichtbogens mittels einer anderen Versuchsanordnung auszunutzen. Er legte den Bogen direkt in einen flüssigen Stoff hinein, damit dieser die Verbrennungsprodukte abfange und konserviere. Die Gaszuführung erfolgte durch die hohle Oxydelektrode selbst hindurch. Der

Stickstoff wurde so zu Nitrat oxydiert, Stickoxyd konnte nicht gefunden werden. K. D.

V. Kohlschütter. Über Reduktion von Silberoxyd durch Wasserstoff und kolloidales Silber (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 49—63. 1908).

E. H. Büchner. Zur Frage von den falschen Gleichgewichten (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 63. 1908).

Optik.

15. ***A. Byk.*** *Die Absorption komplexer Kupferverbindungen im Violett und Ultraviolett; über farbvertiefende Wirkungen von Schwermetallen* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 1—75. 1907). — Die Färbungen komplexer Metallverbindungen hängen von zwei Umständen ab; einmal von der atomistischen Eigenfarbe des Metalls und dann des weiteren von der durch die Bindungsweise des Metalls hervorgerufenen Farbe. Um den Anschluß an die wohlausgebaute organische Farbenchemie zu gewinnen, untersucht der Verf. hauptsächlich organische Metallverbindungen. Da die organischen Substanzen zumeist im Ultraviolett oder im violetten Ende des sichtbaren Spektrums absorbieren, so muß man, damit die beiden genannten Umstände getrennt nebeneinander hervortreten, als Metall ein Element wählen, dessen atomistische Absorption im roten Spektralgebiete liegt. Als ein solches Element empfiehlt sich Kupfer. Als brauchbare Kupferverbindungen kommen Hydroxylkörper in Betracht, in denen der Wasserstoff durch Kupfer substituiert ist.

Die komplexen organischen Kupferverbindungen besitzen im Ultraviolett eine einseitige Absorption, die häufig um mehr als 100 $\mu\mu$ weiter nach der Seite der langen Wellen reicht als die der Hydroxylverbindung selbst oder auch als die des im Ultraviolett nur schwach absorbierenden Kupferions. Das Kupfer verhält sich also wie eine bathochrome Gruppe, etwa wie ein schweres Alkyl; es wirkt farbvertiefend. Aromatische Hydroxylkörper absorbieren sehr stark im Ultraviolett, und so kommt es, daß die Absorption von deren Kupferverbindungen

bis ins sichtbare Gebiet hineinreicht. In diesem Falle schlägt die gewöhnliche blaue Farbe, die bei der Fehlingschen Lösung und den übrigen aliphatischen Kupferverbindungen auftritt, durch Überlagerung von Gelb in Grün um.

Der Satz, daß Anhäufung und Annäherung bathochromer Gruppen im Molekül die Farbe verstärkt, bestätigt sich auch für das Kupfer und kann in viererlei Form geprüft werden. Erstens zeigt sich, daß die Neueinführung von Cuproxyl, wie etwa beim Vergleich der Kupferverbindung des Quercits mit der des Inosits, die Farbe vertieft. Zweitens bemerkt man einen bathochromen Einfluß bei der Neueinführung von Methyl in die Kupferverbindung, etwa beim Übergang von der Glykolsäure zur (d + l) Milchsäure. Drittens ist die Farbvertiefung vorhanden bei strukturchemischen und konfigurativen Annäherungen von Cuproxylen, etwa bei der vergleichenden Betrachtung der d-Fruktose mit d-Galaktose und d-Glukose. Viertens tritt die Farbverstärkung auf bei gegenseitiger Annäherung des Benzolkerns und von Cuproxylen, wie das Verhältnis der (d + l) Mandelsäure zur Salicylsäure lehrt.

Zu diesen Versuchen dienten gegen dreißig Substanzen: aliphatische, hydroaromatische und aromatische Alkohole, Ketonalkohole, Oxysäuren, und als Vertreter einer Aminosäure Glykokoll. Die Absorptionsspektren wurden photographisch mit parallelem Licht in einem Quarzspektrographen aufgenommen. Die Konzentration des Kupfers wurde für die hauptsächlich benutzten Lösungen so bemessen, daß dasselbe in einer entsprechenden Kupfersulfatlösung bereits völlig dissoziiert ist. Die Grenze der merklich vollständigen Dissoziation des Kupfersulfats wurde dadurch ermittelt, daß die Verdünnung festgestellt wurde, bei der verschiedene anorganische Kupfersalze gleich stark absorbieren.

Nebenresultate sind, daß Lösungen von salicylsaurem Kupferoxydalkali bei größerer Verdünnung hydrolytisch zerfallen und zugleich ihre Luftempfindlichkeit einbüßen. Ferner bestätigt sich die von E. Müller ausgesprochene Vermutung (Ann. d. Phys. (4) **12**, S. 767. 1903), daß $CuCl_2$ und $CuBr_2$ im Ultraviolett erst bei niedrigerer Konzentration als im langwelligen Teil des Spektrums merklich die reine Ionenabsorption erreichen. H. Kffn.

---

16. ***J. H. Pollok* und *A. G. G. Leonard.*** *Über die quantitativen Spektra gewisser Elemente* (Astrophys. J. 26, S. 349—362. 1907). — Um die Verunreinigungen von Salzen spektralanalytisch leicht feststellen zu können, werden diejenigen Linien photographisch bestimmt, welche bei immer fortschreitender Verdünnung übrig bleiben (nach einer von W. N. Hartley angegebenen Methode, Phil. Trans. 175, S. 49—62, 325—342. 1884). Untersucht werden die Chloride von Fe, Al, Cr, Zn, Mn, Ni, Co, Ba, Sr, Ca, Mg, K, Na und Natriumsilikat; bei den meisten wird das Spektrum der Metalle verglichen mit dem der gesättigten Lösung, die dann weiter auf 1, 0,1, 0,01 und 0,001 Proz. verdünnt wird. Die Tabellen enthalten die in den einzelnen Fällen beobachteten Linien zwischen 479,28 und 254,4 $\mu\mu$. Die Resultate hängen ab von der Erzeugungsart des Spektrums (die Verf. benutzen den kondensierten Induktionsfunken zwischen Goldelektroden), dagegen nicht vom Lösungsmittel, vorausgesetzt, daß dessen Dampf nicht selbst ein Leiter ist, doch würde diese Frage noch einer Untersuchung bedürfen. Ob verschiedene Salze desselben Metalles dieselben Resultate liefern, ist nicht angegeben.

Die bei den einzelnen Metallen gefundenen Resultate lassen sich auszugsweise nicht wiedergeben. G. B.

---

17. ***W. N. Hartley.*** *Einige Ratschläge zur Erleichterung von Spektralstudien* (Astrophys. J. 26, S. 363—368. 1907). — Bei der Untersuchung mineralischer und metallischer Substanzen liefert die Knallgasflamme günstige Resultate. Als Träger für die Substanzen dienen (an Stelle des früher empfohlenen Donegal-Cyanits und aschenfreien Filtrierpapiers) Täfelchen aus Carborundum und Porzellanerde oder Quarzstäbchen. Die besten Resultate liefert ein Meckebrenner oder Meckegebläse, die nach Art des Giffordschen Injektors konstruiert sind. In dem verhältnismäßig weiten Brennerrohr befinden sich zwei Metallgitter, außerdem wird es durch ein drittes abgeschlossen. Man erhält so eine Flamme von großem Querschnitt, in der die Temperatur konstant ist, und die ziemlich unempfindlich gegen äußere Störungen (Zugluft) ist. In das Gebläse wird die Luft unter einem möglichst konstant

zu haltenden Druck von 2 kg/cm² hineingeblasen. Die Salze werden als Lösungen in eine durch einige Asbestfäden verstopfte Tonpfeife oder eine Quarzkapillare getan. Namentlich die Salze der Alkali und der alkalischen Erden liefern gute längere Zeit sichtbare Spektra, die leicht photographiert werden können, erstere in der Regel Linien-, letztere Bandenspektra. Diese Spektra entstehen bei der Reduktion des Oxydes zum Metall. Will man das Chloridspektrum erhalten, so läßt man einen geeigneten Teil des Luftstromes durch eine Röhre gehen, die einen mit Chloroform getränkten Schwamm enthält.

Die Messungen lassen sich hierbei gut am Photogramm anstellen, da wegen der konstanten Temperatur das Spektrum keinen Änderungen unterliegt. Bei Okularmessungen sollte man an dem Beobachtungsfernrohr die verschiedenen Einstellungen für verschiedenfarbiges Licht (die für die einzelnen Beobachter verschieden) angeben, um den von der Fokusdifferenz im Auge herrührenden Fehler zu vermeiden. G. B.

---

18. ***E. Gehrke und O. Reichenheim.*** *Über die Fluoreszenzfarben des Glases unter der Wirkung von Kathodenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 593—597. 1907). — Wie Lilienfeld beobachtete, senden im hohen Vakuum und unter Anwendung hoher Stromdichten vom Glimmstrom durchflossene Glasröhren ein intensives rubinrotes Fluoreszenzlicht aus; die Farbe kann unter Umständen auch rotviolett bis blau sein. Die Verf. bestätigen diese Beobachtung und haben durch Photographieren festgestellt, daß das Spektrum der Fluoreszenz aus einer von etwa 654 bis 620 $\mu\mu$ reichenden roten Bande besteht, die zwei Intensitätsmaxima bei etwa 650 und 630 $\mu\mu$ besitzt. Das rote Ende der Bande erscheint ziemlich scharf, das gelbe Ende ist verwaschener. Außerdem macht sich noch ein kontinuierliches Spektrum aller Farben mit einem breiten Maximum im Blau bemerkbar; leuchtete das Glas mit blauer Farbe, so war nur dieses Spektrum (ohne die rote Bande) im Spektroskop sichtbar. Die Verf. schließen sich der von Lilienfeld gegebenen Erklärung nicht an, sondern beweisen, daß die Ursache der Erscheinung in nichts anderem als in Kathodenstrahlen zu suchen ist. Das rote und auch das blaue Leuchten ist magnetisch stark ablenkbar und zwar

wie negative Teilchen, die in der Richtung des negativen Stromes sich bewegen. Während *schnelle* Kathodenstrahlen die bekannte grüne Phosphoreszenz hervorrufen, vermögen *langsame* Strahlen, besonders bei großer Stromdichte, rotes oder blaues Leuchten zu erregen. H. Kffn.

---

19. ***E. Goldstein.*** *Über das Auftreten roten Phosphoreszenzlichtes an Geisslerschen Röhren* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 598—605. 1907). — Der Verf. bestätigt die Mitteilung Gehrkes und Reichenheims (vgl. vorangehendes Ref.), daß das von Lilienfeld beobachtete rote Leuchten an Entladungsröhren durch Negativstrahlen, und zwar durch Striktionskathodenstrahlen hervorgebracht werden kann. Er benutzte an Stelle einer Hochspannungsbatterie einen Induktor von mäßiger Schlagweite, der aber nur mit Spannungen, die zwischen 4 und 6 cm Funken gaben, betrieben wurde. Ein Magnet lenkt die roten Flecke im gleichen Sinne und in gleicher Stärke wie die gelben Striktionsstrahlen ab, so daß immer die abgelenkten Flecke den Fußpunkten der abgelenkten Strahlen entsprechen. Das sonst von Striktionsstrahlen erregte grüne Licht tritt nicht auf, so lange der Gasinhalt aus reinem oder annähernd reinem Sauerstoff besteht. Das Auftreten des roten Lichtes ist an eine gewisse obere Grenze der auf einmal übergehenden Elektrizitätsmenge gebunden; ein sehr kleiner Kondensator verwandelt das Rot in das gewöhnliche Grün. Das rote Leuchten hängt ab von der Natur des Glases; französisches, bleihaltiges Verbundglas leuchtet rot, wie das deutsche Hohlglas; Didymglas läßt das Leuchten nicht erkennen. Ferner ergaben das rote Licht: Uviolglas, schwer schmelzbares Glas für Verbrennungsröhren, Bergkristall, Rauchquarz und Quarzglas. Die Erscheinung bleibt aus bei: Coelestin, Schwerspat, Anhydrit, Fluorit, Smaragd und weißem Porzellan. Das rote Leuchten tritt also nur an Materialien auf, welche ganz oder zum wesentlichen Teil aus Kieselsäure bestehen. — Röhren, deren Glas bei Sauerstofffüllung die Erscheinung zeigt, ergeben das Leuchten nicht, wenn reiner Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Helium oder Argon angewendet werden. H. Kffn.

---

20. **R. Danneberg.** *Verwendung des Zinksulfidschirmes als Lehrmittel zu Schulversuchen über Wärmestrahlen und als Röntgenschirm* (Physik. ZS. 8, S. 787—790. 1907). — Der Verf. benutzt die bekannte Eigenschaft des Zinksulfidschirmes (Verlöschen des Leuchtens bei Bestrahlung mit Wärmestrahlen) zu einer Reihe recht instruktiver Schulversuche. Auch seine Verwendung zu Aufnahmen von Röntgenbildern, die nur langsam abklingen und daher einer größeren Schülerzahl gezeigt werden können, ist ganz praktisch. Hw.

---

21. **Lüppo-Cramer.** *Photographische Probleme* (mit 25 Mikrophotogrammen. Encyklopädie der Photographie, Heft 58. 1907. ℳ 7,50. W. Knapp, Halle a. S.) — Das Buch bietet eine zusammenfassende Darstellung der vom Verf. in den letzten Jahren ausgeführten Untersuchungen über photographische Vorgänge. In erster Linie wird die große Bedeutung der Kolloidchemie auch für das Gebiet der Photographie betont und das kolloidale Verhalten der Silberhalogenide, der Bindemittel und des Silbers beschrieben und diskutiert. Der Verf. verwirft die Deutung der Photohaloide als Subhaloide des Silbers und entwickelt die Anschauung, daß diese Photohaloide und das latente photographische Bild aus einer festen Adsorptionsverbindung von Silber und Halogen bestehen. Das viele Anregungen bietende Buch behandelt in sechs Abschnitten die Theorie der Reifung, Untersuchungen über die photochemischen Veränderungen der Silberhalogenide und des latenten Bildes, den chemischen Schleier, die Solarisation, den dichroitischen Schleier, die physikalische Entwickelung und die Pseudosolarisation, die Photohaloide Carey Leas und deren Analogie mit Farblacken und Adsorptionsverbindungen. H. Kffn.

---

22. **F. A. Schulze.** *Beobachtungen an Interferenzstreifen im Spektrum* (Sitzungsber. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. S. 114—125. Marburg 1907). — Der Verf. hat bemerkt, daß die Talbotschen Streifen, welche man beobachtet, wenn man auf einen zur Hälfte mit einem Deckgläschen bedeckten Spalt ein Spektrum fallen läßt, eine gegen die Fraunhoferschen Linien schräge Lage annehmen, wenn man das Glasblättchen um eine horizontale, in seiner Ebene gelegene Achse aus

seiner gewöhnlichen, zum einfallenden Licht senkrechten Stellung herausdreht. Die Neigung erreicht einen endlichen Grenzwert für horizontale Lage des Blättchens. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, daß bei geneigter Lage des Blättchens der Gangunterschied der durch den oberen Teil des Blättchens hindurchgehenden Strahlen verschieden ist von dem der durch seinen unteren Teil gehenden. Es wird gezeigt, daß sich hieraus die erwähnte Neigung der Talbotschen Streifen sowohl qualitativ als quantitativ in Übereinstimmung mit der Beobachtung ergibt. Bei der gewöhnlichen, senkrechten Stellung des Blättchens erscheinen aus demselben Grunde die Streifen gekrümmt (konkav gegen das rote Ende des Spektrums), wenn der Spalt lang genug ist. — Auch die Interferenzstreifen, welche man bei spektraler Zerlegung des durch ein dünnes Blättchen durchgegangenen Lichtes erhält, nehmen bei Drehung des Blättchens eine gegen das Spektrum geneigte Lage an, aber im entgegengesetzten Sinne wie die Talbotschen Streifen und mit einem Maximum des Neigungswinkels für eine bestimmte Neigung des Blättchens. Auch dieses Verhalten ist aus der Änderung des für diese Streifen maßgebenden Gangunterschiedes mit dem Einfallswinkel leicht abzuleiten.

F. P.

---

23. **M. Laue.** *Der Einfluß der Dispersion und selektiven Absorption auf die Beugung periodischer Wellen* (Physik. ZS. 8, S. 446—448. 1907). — Beugungserscheinungen in absorbierenden Medien ergeben sich durch die Integration der Differentialgleichung

$$\frac{1}{a^2}\frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} + b\frac{\partial \varphi}{\partial t} = \Delta \varphi,$$

die für periodische Wellen in die Gleichung $\Delta u + k^2 u = 0$ mit komplexem k^2 übergeht.

Der Verf. zeigt, daß die Gültigkeit letzterer Gleichung für isotrope Körper sich aus der Isotropie, dem Superpositionsprinzip und der Tatsache herleiten läßt, daß für jede Schwingungsart des Lichts nur *ein* Brechungsexponent und *ein* Absorptionskoeffizient existiert.

Gans.

24. ***R. C. Maclaurin.*** *Licht, welches durch Reflexion elliptisch polarisiert ist, besonders in der Nähe des Polarisationswinkels: ein Vergleich mit der Theorie* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 481—508. 1907). — Der Verf. berechnet die Daten eines Lichtstrahls, der durch Reflexion aus einem linear polarisierten entstanden ist. In Formeln, Tabellen und Diagrammen sind die Resultate für Diamant und Realgar (d. i. Arsensulfid) niedergelegt; die Beobachtungen von Jamin an diesen Materialien werden unter anderm vollauf bestätigt. Gans.

---

25. ***C. Viola.*** *Bestimmung des Hauptbrechungsindizes eines Kristalls mittels der Polarisationsebenen* (Rend. R. Acc. dei Linc. **16**, II, S. 668—679. 1907). — Der Brechungsindex eines *isotropen* Mediums kann bekanntlich durch Aufsuchung des Polarisationswinkels oder auch durch Beobachtung der Drehung der Polarisationsebene bei der Reflexion an der Oberfläche des Mediums ermittelt werden; in letzterem Falle findet man zunächst aus den beobachteten Polarisationsazimuten ε und ϱ des einfallenden und reflektierten Strahles mittels der Beziehung

$$\frac{\operatorname{tg}\varrho}{\operatorname{tg}\varepsilon} = -\frac{\cos(i+r)}{\cos(i-r)}$$

den zu einem gegebenen Einfallswinkel i gehörigen Brechungswinkel r, und dann aus $n \sin r = \sin i$ den Brechungsindex. Der Verf. untersucht nun die Übertragbarkeit dieser Methode auf Kristalle, wofür die Mac Cullaghschen Sätze über uniradiale Polarisationsazimute die Grundlage bieten. In der vorliegenden Abhandlung wird das Problem zunächst nur für *einachsige* Kristalle behandelt. Hier ergibt sich bei beliebiger Orientierung der reflektierenden Fläche folgendes Verfahren. Man sucht diejenigen Einfallsebenen auf, für welche der unter dem Polarisationswinkel reflektierte Strahl in der Einfallsebene polarisiert ist; deren gibt es im allgemeinen drei, von denen die eine der Hauptschnitt ist und die zwei anderen symmetrisch zu diesem liegen. Für letztere ist beim Polarisationswinkel $i^* + r_0^* = 90^0$ und ergibt also $\operatorname{tg} i^*$ direkt den ordentlichen Brechungsindex. Sodann erhält man durch das bei irgend einem Einfallswinkel im Hauptschnitt beobachtete Verhältnis $\operatorname{tg}\varrho / \operatorname{tg}\varepsilon$ eine Gleichung, aus welcher der Brechungswinkel

der außerordentlichen Wellennormale und somit deren Brechungsindex berechnet werden kann. Hieraus und aus dem zuvor bestimmten ordentlichen Brechungsindex läßt sich endlich, wenn noch die Neigung der reflektierenden Fläche gegen die optische Achse bekannt ist, der außerordentliche Hauptbrechungsindex in bekannter Weise berechnen. Dieses Verfahren versagt, wenn die reflektierende Fläche die Basis ist; dagegen ist eine zur Hauptachse parallele Fläche für seine Anwendung günstig.

F. P.

---

26 u. 27. **G. Wulff.** *Über die optischen Eigenschaften der isomorphen Mischungen* (Bull. soc. min. 30, S. 282—289. 1907). — **G. Wyrouboff.** *Einige Worte über die Bemerkungen von Hrn. Wulff* (Ebenda, S. 289—290). — Fortsetzung der von Wyrouboff begonnenen Polemik (vgl. Beibl. 30, S. 1195) über die Frage, ob die optischen Konstanten isomorpher Mischkristalle *lineare* Funktionen der Zusammensetzung sind. Wulff verteidigt die Berechtigung seiner Folgerung, daß sie das *nicht* seien (vgl. Beibl. 31, S. 744); Wyrouboff beharrt bei seinem Widerspruch hiergegen und bei der Meinung, daß die Messungen von Dufet und Lavenir genauer seien als die von Wulff.

F. P.

---

28. **H. Siedentopf.** *Über künstlichen Dichroismus von blauem Steinsalz* (Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte, Dresden 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 621. 1907; Physik. ZS. 8, S. 850—852. 1907). — Die schon von F. Cornu (vgl. Beibl. 31, S. 607) kurz beschriebene Erscheinung, daß von Natur blaues oder künstlich (durch Einwirkung von Natriumdampf oder von Kathodenstrahlen) blau gefärbtes Steinsalz durch starken Druck senkrecht zu den Würfelflächen dichroitisch wird, hat der Verf. bestätigt gefunden und mittels ultramikroskopischer Beobachtung näher untersucht. Es ergab sich, daß die Polarisation des durch die „färbenden" Na-Teilchen senkrecht zum einfallenden Licht zerstreuten Lichtes infolge der Kompression eine geordnete wird, derart, daß schließlich alle Teilchen zwei senkrecht zueinander polarisierte Farben aussenden, nämlich grünes Licht, welches parallel zur gedrückten Würfelfläche, und orangerotes, welches senkrecht zu dieser polarisiert ist. Durch das Fehlen dieser verschieden

farbigen und polarisierten zerstreuten Strahlen im durchgegangenen Licht erklärt sich der beim Hindurchsehen parallel zur gedrückten Fläche beobachtete rot-blaue Dichroismus. Es scheint hiernach, daß die Ursache der Erscheinung in einer Abplattung der Metallteilchen durch die Kompression (die bei den Versuchen sehr beträchtlich war) zu suchen ist, wobei aber wahrscheinlich auch die durch Gleitflächen bedingte Plastizität des Steinsalzes eine Rolle spielt. Nach Aufhebung des Druckes geht der Dichroismus langsam wieder zurück, schneller bei Erwärmung. Durch Kompression senkrecht zu Oktaeder- oder Dodekaederflächen wird auffallenderweise kein Dichroismus hervorgebracht. Bei dem mikroskopisch gelb gefärbten Steinsalz, welches man durch Na-Dampf bei höherer Temperatur oder durch vorsichtige Bestrahlung mit Kathoden- oder Radiumstrahlen erhalten kann, tritt kein Dichroismus auf.

Der Verf. fügt noch einige Bemerkungen hinzu über die fast undurchsichtigen, metallisch glänzenden Überzüge, die man auf frischen Spaltflächen von NaCl- und auch $CaFl_2$-Kristallen durch Bestrahlen mit Kathodenstrahlen herstellen kann, und die nachweislich aus Na- bzw. Ca-Metall bestehen.

F. P.

---

29. ***F. Cornu.*** *Mineralogische und minerogenetische Beobachtungen. 4. Beitrag zur Kenntnis des blauen Steinsalzes* (N. Jahrb. f. Min. 1, S. 32—61. 1908). — Es werden eine Anzahl neuer Beobachtungen über das Verhalten des natürlichen oder künstlich erzeugten blauen Steinsalzes, sowie anderer farbiger Halogensalze (Sylvin, Jodkalium, Bromkalium) mitgeteilt, die insgesamt die von *Siedentopf* durch ultramikroskopische Beobachtungen gewonnene Ansicht bestätigen, daß die Färbung dieser Salze in allen Fällen durch Teilchen von freiem Alkalimetall bedingt ist.

Die bemerkenswertesten Ergebnisse sind folgende:

Die Färbung der Alkalihalogenide durch Erhitzen in Metalldampf ist unabhängig von dem zur Färbung angewandten Alkalimetall (Na, K oder Li), aber verschieden, je nach der Natur des gefärbten Salzes.

Das natürliche oder durch Metalldampf blau gefärbte Salz gibt beim Auflösen in Wasser eine Gasentwickelung, und in manchen Fällen eine alkalische Reaktion.

Das künstlich *braun* gefärbte Steinsalz wird durch Belichtung mit chemisch wirksamen Strahlen blaugrün; diese Farbenumwandlung erfolgt viel schneller bei gepreßtem Salz.

Besonders eingehend berichtet der Verf. über die Fortsetzung seiner früheren Versuche (vgl. Beibl. 31, S. 607) über den *Dichroismus* des blauen (oder purpurroten) Steinsalzes infolge von Druck auf die Würfelflächen. Derselbe tritt in ähnlicher Weise auch bei den übrigen oben genannten, durch Alkalimetalle gefärbten Salzen auf, und zwar gibt dasselbe Halogenid, durch verschiedene Metalle gefärbt, denselben Dichroismus; der letztere ist umso stärker, je weniger plastisch die Substanz ist. Braun gefärbtes Steinsalz, sowie braun oder gelb gefärbte Mischkristalle von NaCl und AgCl (Huantajayit) werden durch Druck nicht dichroitisch. — Die Beobachtungen Siedentopfs über den künstlichen Dichroismus des blauen Steinsalzes (vgl. das vorhergehende Referat) waren dem Verf. beim Abschluß seiner Arbeit noch nicht bekannt. F. P.

---

30. ***Th. St. Patterson, A. Henderson*** *und* ***F. W. Fairlie.*** *Der Einfluß der Lösungsmittel auf die Rotation optisch aktiver Komponenten. X. Teil. Wirkung der Konfiguration und des Sättigungsgrades auf das Lösungsmittel* (J. chem. Soc. 91, S. 1838—1846. 1907). — Patterson und Mc Millan hatten gezeigt, daß schon relativ kleine Mengen (schon 2 Proz.) von Benzaldoxim und Anisaldoxim sehr deutlich die Rotation des Äthyltartrats, in welchem sie aufgelöst sind, beeinflussen. Dabei übt die Synform einen viel größeren Effekt aus als die Antiform. Um zu prüfen, ob auch bei anderen Paaren von Stereoisomeren die Konfigurationsunterschiede verschiedene Effekte bedingen, wurde Maleïnsäureäthylester mit Fumarsäureäthylester verglichen. Zu diesem Zwecke wurden verschieden konzentrierte Lösungen dieser Substanzen in Äthyltartrat hergestellt und die Drehungsvermögen dieser Lösungen bei wechselnden Temperaturen ermittelt. Der Vergleich wurde noch auf den Bernsteinsäureester ausgedehnt, der diesen beiden Estern nahesteht, jedoch gesättigt ist. Es ergab sich, daß sich die beiden stereoisomeren Ester nicht wie die Oxime verhalten; beide liefern nahezu die gleiche Rotation. Die durch den Bernsteinsäureester bewirkte Änderung des

Drehungsvermögens des Äthyltartrats ist erheblich keiner, so daß sich also wie bei optisch aktiven ungesättigten Körpern zeigt, daß Doppelbindungen die Rotation erhöhen.

Das molekulare Lösungsvolumen des Äthyltartrates in den drei Estern ist fast dasselbe wie das des nichtgelösten Tartrats und geht keineswegs dem Drehungsvermögen parallel. Wenn auch die Vorstellung, daß molekulares Lösungsvolumen und Rotation ursächlich zueinander in Verbindung stehen, keine Annahme über den Mechanismus der Lösung enthält, so ist es doch das einfachste, Gelöstes und Lösungsmittel als voneinander ganz unabhängig zu betrachten. Die gegenteilige, von Abegg ausgesprochene Ansicht ist noch keineswegs bewiesen und die Frage ist noch offen. Man müßte den Rotationswechsel in konzentrierten Lösungen Kombinationen, in verdünnten Lösungen anderen, nicht spezifizierten Ursachen zuschreiben.

H. Kffn.

---

31 u. 32. ***J. Becquerel.*** *Über die Messung der anormalen Dispersion in Kristallen bei verschiedenen Temperaturen, und über einige theoretische Folgerungen* (C. R. **145**, S. 795—798. 1907). — *Über die magnetische Rotationsdispersion in Kristallen in der Nähe von Absorptionsbanden* (Ebenda, S. 916—918). — Aus den Messungen mit dem Babinetschen Kompensator (vgl. Beibl. **31**, S. 833) werden für einige Bande des Tysonits die Änderungen der Brechungsindizes bei der Abkühlung auf -188^0 abgeleitet, und daraus nach der Voigtschen Theorie die dielektrischen Konstanten berechnet. Die Zunahme dieser Größen erklärt die größere Intensität der Absorption bei der niedrigen Temperatur. Mit den früher bestimmten Werten von e/m können jetzt auch Ne und Nm berechnet werden, und daraus N, die Zahl der Elektronen der betreffenden Art pro Volumeneinheit. Für die Masse Nm wird die sehr kleine Zahl 10^{-12} bis 10^{-13} gr/cm^3 gefunden. Es wird weiter aus Ne, indem man für e den für Gasionen angenommenen Wert nimmt, $N = 10^{14}$ bis 10^{15} pro cm^3 gefunden, eine Zahl, die viel kleiner ist als die gewöhnlich angenommene Molekülzahl pro cm^3. Dieses scheint darauf zu deuten, daß nur ein kleiner Teil aller Elektronen der betreffenden Art an dem Absorptionsvorgang beteiligt ist, wie auch schon von Hallo und Geest gefunden ist.

Messungen der magnetischen Rotationsdispersion im Inneren einer Tysonitbande ergeben Werte für diese Konstanten, die mit den vorigen gut übereinstimmen. Bei Xenotim war nur diese letzte Methode anwendbar und werden ähnliche Werte erhalten, die also für die Zahl der mitwirkenden Elektronen zu dem gleichen Resultat führen. L. H. Siert.

---

33. ***W. M. Page.*** *Die Änderung der Absorptionsbanden eines Kristalls in einem Magnetfelde* (Trans. Camb. Phil. Soc. **20**, S. 291—322. 1907). — Die Beobachtungen von J. Becquerel an den Absorptionsbanden eines Xenotimkristalls ergeben magnetische Spaltungen und Verschiebungen, die nicht immer mit der elementaren Lorentzschen Theorie vereinbar sind. Wenn man aber annimmt, daß die Kraft, die ein schwingendes Elektron nach seiner Gleichgewichtslage zurückzieht, von der Lage der optischen Achse abhängt, und auch nach Becquerel eine Orientierung der Moleküle durch das Magnetfeld mit in Betracht zieht, lassen sich Bewegungsgleichungen der Elektronen aufstellen, die in Verbindung mit den Maxwellschen Gleichungen zu magnetischen Änderungen führen, wie sie von Becquerel beobachtet wurden. L. H. Siert.

---

34. ***P. Zeeman.*** *Die Intensitäten der Komponenten der durch Magnetismus zerlegten Spektrallinien* (Versl. K. Ak. van Wet. 16, S. 286—289. 1907; Le Radium 5, S. 49. 1908). — Bei der Beurteilung der Intensitäten der Komponenten einer Linie kann man Fehler machen, wenn man nicht darauf achtet, daß ein Rowlandsches Gitter Strahlen, die parallel zu den Kraftlinien schwingen, nicht mit derselben Intensität reflektiert, wie senkrecht dazu schwingende. Auch bei anderen Spektralapparaten tritt dieser Fehler auf. Jedoch bleibt auch, wenn man dieses beachtet, oft eine Intensitätsverteilung übrig, die nicht nach der elementaren Theorie zu erklären ist.

L. H. Siert.

---

35. ***H. Pellat.*** *Über die Änderung der Masse der Elektronen im Inneren des Atoms* (C. R. **145**, S. 673—676. 1907). — Bei den Messungen von J. Becquerel an didymiumhaltigen Kristallen wurden Werte von e/m gefunden, die unter sich

und von den auf anderen Wegen gefundenen beträchtlich abweichen. Der Verf. sucht diese Abweichungen durch die gegenseitige Beeinflussung benachbarter Elektronen zu erklären. Wenn die magnetischen Felder, welche diese Elektronen durch ihre Geschwindigkeit erzeugen, einander durchdringen, ist die gesamte magnetische Energie nicht die Summe der Energie der beiden Felder, und die scheinbare Masse der beiden Elektronen ist nicht die normale. Vielleicht ist auch in dieser Weise das Auftreten von Satelliten bei vielen Linien zu erklären. L. H. Siert.

---

36. ***A. Cotton, H. Mouton** und **P. Weiss**. Über die magnetische Doppelbrechung organischer Stoffe* (C. R. **145**, S. 870—872. 1907). — Die früheren Messungen (vgl. Beibl. **32**, S. 48) sind fortgesetzt mit einem großen Elektromagneten zu Zürich. Die magnetische Doppelbrechung des Nitrobenzols ist bis 31000 CGS. proportional dem Quadrate der Feldstärke. Für Eisenhydroxydlösungen war dieses Gesetz nicht gültig, wohl aber für andere aromatische Verbindungen, sowie für CS_2 mit negativer Doppelbrechung. Viele andere Stoffe (z. B. Wasser) zeigten keine Spur von Doppelbrechung. L. H. Siert.

***J. Becquerel**. Theorie der magneto-optischen Erscheinungen in Kristallen* (Le Radium 4, S. 107—118. 1907; vgl. Beibl. **30**, S. 1051; **31**, S. 665, 666, 667; **32**, S. 45).

***J. Becquerel**. Einfluß von Temperaturänderungen auf die Absorption fester Stoffe* (Le Radium 4, S. 328—339. 1907; vgl. Beibl. **31**, S. 667, 833; **32**, S. 45).

***J. Becquerel**. Einfluß von Temperaturänderungen auf die anomale Dispersion in Kristallen* (Le Radium 4, S. 383—388. 1907; vgl. Beibl. **32**, S. 45).

***J. Frölich**. Experimentelle Darstellung der Gesetze der Interferenz polarisierten Lichtes* (Aus „Math. ès Physikai Lapok" 11, S. 361—380; 12, S. 89—118. 1902/3 übersetzt in Bd. 21 der Ber. d. ung. Ak. S. 159—225. Leipzig 1907).

Elektrizität und Magnetismus.

37. **E. Mathy.** *Potential eines elektrischen Kreisringes von unendlich kleiner Breite und von einer Oberflächendichte gleich Eins* (Nouv. ann. d. math. (4) 7, S. 257—263. 1907). — Der Kreisring habe den Radius r und die Breite dr, die Dichte der Belegung sei 1. Von dem Punkte M außerhalb der Ebene des Kreisringes fälle man das Lot $MA = l$ auf diese Ebene; der Abstand des Fußpunktes A vom Mittelpunkte des Kreisringes sei a. Dann findet man leicht das gesuchte Potential V:

$$V = \frac{4\,r\,dr}{\sqrt{l^2 + (a+r)^2}} \int\limits_0^{\pi/2} \frac{d\psi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2\psi}}, \text{ wo } k^2 = \frac{4\,a\,r}{l^2 + (a+r)^2}.$$

Die Komponente A der Anziehung des Kreisringes längs MA ergibt sich aus $-A = dV/dl$, oder nach einigen Umrechnungen

$$A = \frac{4\,r\,dr\,l\,E}{\sqrt{l^2 + (a+r)^2}\,[l^2 + (a-r)^2]},$$

wo E das vollständige elliptische Integral zweiter Gattung zum Modul k bezeichnet. Diese Formel wird noch ein zweites Mal durch direkte Berechnung der Anziehung A abgeleitet. Lp.

---

38. **E. Mathy.** *Komponenten der magnetischen Kraft eines gleichmäßigen ellipsoidischen Magnets* (J. d. math. (6) 3, S. 207—210. 1907). — Die Note gibt zunächst eine Erläuterung zu den Formeln, die der Verf. in der Abhandlung entwickelt hat: Expression des composantes de l'attraction d'un ellipsoïde homogène sur un point extérieur, au moyen des fonctions θ et ζ (J. d. math. (5) 2, S. 305—316. 1896). Nach Erklärung des bei gegebenen Zahlenbeispielen einzuschlagenden Weges der Rechnung wird der Fall eines nach der großen Achse magnetisierten dreiachsigen Ellipsoids vollständig erledigt. Danach werden die Fälle der Magnetisierung längs einer der beiden anderen Achsen kurz erörtert. Lp.

39. ***R. Gans.*** *Paramagnetismus und Diamagnetismus* (Physik. ZS. 9, S. 10—13. 1908). — Um den noch immer verbreiteten Irrtum aufzuklären, als ob charakteristisch für die para- oder diamagnetische Natur eines Stäbchens seine Einstellung parallel bzw. senkrecht zu den Kraftlinien eines Magnetfeldes sei, erörtert der Verf. zunächst allgemein und dann für spezielle Felder die Bedingungen für die Einstellung eines starren Körpers. Die Theorie ergibt bekanntlich, daß die gesamte ponderomotorische Wirkung, die ein solcher in einem Magnetfelde erfährt, sich im Falle kleiner Suszeptibilität $\varkappa$ zurückführen läßt auf Kräfte, welche auf die Volumelemente (dv) wirken und nach Größe und Richtung gegeben sind durch $\frac{1}{2}\varkappa \operatorname{grad}(\mathfrak{H}^2)\,dv$, also jedes Volumelement nach Stellen größter Feldstärke hin zu bewegen suchen. Hieraus folgt für Felder, die eine Achse der Rotationssymmetrie und eine zu ihr senkrechte Symmetrieebene besitzen, und in deren mittlerem Teile demgemäß $\mathfrak{H}^2$ von der Form $C_0 + C[z^2 - \frac{1}{2}(x^2 + y^2)]$ ist, folgende Regel: ein $\left.\begin{array}{c}\text{para-}\\ \text{dia-}\end{array}\right\}$ magnetisches Stäbchen ($\varkappa \gtrless 0$) stellt sich $\left.\begin{array}{c}\text{parallel}\\ \text{senkrecht}\end{array}\right\}$ zu den Kraftlinien, wenn die Feldstärke vom Mittelpunkt des Feldes aus längs der Achse zunimmt (und folglich $\perp$ dazu abnimmt), dagegen $\left.\begin{array}{c}\text{senkrecht}\\ \text{parallel}\end{array}\right\}$ zu den Kraftlinien, wenn die Feldstärke längs der Achse abnimmt (und folglich nach seitwärts zunimmt). Gewöhnlich operiert man nun mit einem Felde der ersten Art, z. B. wenn man einen Elektromagnet mit kegelförmigen Polen anwendet. Der Verf. gibt nun aber eine Versuchsanordnung an, mittels welcher man den zweiten Fall demonstrieren kann: es werden zu diesem Zweck auf Polschuhe eines Elektromagneten mit ebenen Stirnflächen eiserne Hohlzylinder von 3 mm Wandstärke, 2 cm Durchmesser und 2 cm Länge aufgesetzt und die Polschuhe einander so weit genähert, daß zwischen den beiden Zylindern ein Luftzwischenraum von ca. 4 mm bleibt. In dem Raume innerhalb der Hohlzylinder stellt sich dann ein Pt-Stäbchen senkrecht, ein Bi-Stäbchen parallel zu den Kraftlinien. F. P.

40. ***T. Levi-Civita.*** *Über die elektromagnetische Masse* (N. Cim. (5) **14**, S. 271—304. 1907). — Die Abhandlung ist ein der italienischen physikalischen Gesellschaft auf ihrem Kongresse in Parma (September 1907) erstatteter kritischer Bericht über die Entwickelung der Dynamik des Elektrons und die elektromagnetische Erklärung der Materie. Bei der Besprechung der verschiedenen bisher aufgestellten Hypothesen über die Konstitution des Elektrons und der Kaufmannschen Messungen (— wobei die Bemerkungen Plancks zu den letzteren nicht erwähnt werden —) kommt der Verf. zu dem Schluß, daß es gegenwärtig nicht mehr auf eine experimentelle Entscheidung zwischen den ersteren ankomme, sondern auf eine Ersetzung jener mehr oder weniger willkürlichen Hypothesen durch eine strengere theoretische Grundlage. Wie diese zu gewinnen wäre, deutet er aber nur unbestimmt an unter Hinweis auf eine Mitteilung in den C. R. **145**, S. 417, 1907 (vgl. Beibl. **32**, S. 427). Gegenüber den Versuchen, alle ponderabele Masse auf elektromagnetische zurückzuführen, verhält sich der Verf. skeptisch. F. P.

---

41. ***F. J. Jervis-Smith.*** *Schwefel als Isolator* (Nat. 77, S. 149. 1907). — Es werden Beobachtungen an einem Aluminiumblatt-Elektroskop mit Schwefel als Isolationsmittel mitgeteilt, aus denen die Vorzüglichkeit dieser Isolation selbst bei sehr feuchtem Wetter ersichtlich ist. F. P.

---

42. ***F. A. Schulze.*** *Die Dielektrizitätskonstante des Schiefers* (Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturw. Marburg, S. 126—127. 1907). — An Platten, die aus englischem Tonschiefer geschnitten waren, wurde nach der Methode von Drude-Schmidt die Dielektrizitätskonstante für schnelle Schwingungen (Schwingungszeit 10^{-7} sec) bestimmt und gefunden: in der Spaltrichtung = 7,37, senkrecht dazu = 6,60. Sie verhält sich also wie die Wärmeleitfähigkeit, die nach älteren Beobachtungen von Jannetaz, sowie nach solchen von Badior im Marburger Institut, parallel zur Schieferung etwa 1,4 mal größer ist, wie senkrecht dazu. Diese Übereinstimmung des thermischen und dielektrischen Verhaltens zeigt

sich auch bei den meisten einachsigen Kristallen; doch bilden Kalkspat, Zirkon, Beryll Ausnahmen. F. P.

---

43. ***W. S. Franklin* und *L. A. Freudenberger.*** *Messung des elektrolytischen Widerstandes* (Phys. Rev. 25, S. 294—302. 1907; Electrician 60, S. 138. 1907). — Die Verf. arbeiten mit einer neuen Methode, deren Prinzip in der Benutzung eines elektrodenlosen Elektrolyten besteht. Der Elektrolyt befindet sich in einem ringförmigen Gefäß und bildet so die einzige Windung einer Spule, welche, von einem Eisenkern durchsetzt, als Teil einem Wechselstromtransformatorkreise angehört. Nach Beschreibung zweier Anordnungen, die sich nicht als ausreichend erwiesen haben, wird das wirklich benutzte Schema angegeben. Die beiden korrespondierenden Zweige eines Wheatstoneschen Brückensystems, in denen bei der gebräuchlichen Anordnung Elektrolytbehälter und variabler bekannter Rheostat liegen, enthalten statt deren die beiden auf Eisenkerne gewickelten Primärspulen von zwei Transformatoren. Der eine von diesen hat als Sekundärspule das oben genannte Elektrolytgefäß, der andere eine gewickelte Spule, die durch einen variablen Widerstand R geschlossen ist. Zwischen beiden Zweigen beginnt die Galvanometerleitung, die wie gewöhnlich am Schleifkontakt endigt. Das Ganze wird mit Wechselstrom von 10 Volt und 60 Perioden gespeist, und ein Wechselstromgalvanometer benutzt, das je nach der Füllung des Versuchsgefäßes einsteht, wenn R in entsprechender Weise verändert wird. Alle Einzelheiten der Dimensionen werden mitgeteilt.

Zur Untersuchung kamen Lösungen von KCl, NaCl, KNO_3, $NaNO_3$, KOH, H_2SO_4 bei Temperaturen von 8° bis 29°. Die Resultate sind vorläufig nur auf einige Prozente genau, stimmen aber mit den nach Kohlrauschs Methode gefundenen Werten meist innerhalb dieser Fehlergröße überein. Die Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit finden sich im allgemeinen fast identisch nach beiden Methoden, nur bei Schwefelsäure nach der neuen Methode auffallenderweise erheblich kleiner. K. D.

---

44. ***Fr. Kohlrausch.*** *Über Ionenbeweglichkeiten in Wasser* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 333—344. 1907). — Anläßlich und teilweise im Gegensatz zu der Abhandlung von Drucker (Beibl. **31**, S. 907—908) bringt der Verf. eine ausführliche Darlegung seiner Ansichten über die Ableitung von Ionenbeweglichkeiten, gestützt auf zahlreiche Literaturangaben. Wohl sei manches an dem alten Zahlenmaterial zu verbessern gewesen, aber die Hypothese der unabhängigen Wanderung der Ionen und der vollständigen Dissoziation bei unendlicher Verdünnung werde dadurch nicht erschüttert. Entgegen der Meinung von Drucker, daß 0,0001-normale Lösungen von Salzen mit einwertigen Ionen praktisch vollständig dissoziiert seien und darum die Grenzleitfähigkeit Λ_0 zeigten, weist der Verf. darauf hin, daß gerade bei großen Verdünnungen starker Salze einwertiger Ionen die Beziehung

$$\Lambda_0 - \Lambda = P\eta^{1/2} \tag{1}$$

gut erfüllt ist, wo η die Konzentration der Lösung, P eine Konstante bedeutet. (Der Abfall des Äquivalentleitvermögens, von Λ_0 an gerechnet, ist also proportional der Quadratwurzel aus der Konzentration.)

Zwei Kurventafeln veranschaulichen diese Beziehung für eine Reihe von Salzen; danach ergibt in vielen Fällen die Extrapolation auf unendliche Verdünnung Leitfähigkeitswerte, die von den für 0,0001 *n* Lösungen noch erheblich abweichen.

Für die Extrapolation von Λ_0 aus konzentrierteren Lösungen ist der Ausdruck

$$\frac{\Lambda_0 - \Lambda}{\Lambda^p} = C\eta^{1/2} \tag{2}$$

brauchbar, der eine Verallgemeinerung der von Rudolphi und van't Hoff vorgeschlagenen Formeln darstellt. Zwei- und mehrwertige Ionen zeigen stets Abweichungen von der Theorie. Will man letztere gelten lassen — und dies ist angesichts der guten Übereinstimmung bei allen Salzen einwertiger Ionen wohl gerechtfertigt — so muß man annehmen, daß die bisherige empirische Ableitung der Zustände in unendlicher Verdünnung bei den mehrwertigen Elektrolyten Fehler enthält, sei es in den Äquivalentleitvermögen, sei es in den Überführungszahlen; die Stufendissoziation ist eben quantitativ nicht genau zu ermitteln.

Mit Rücksicht auf die in der nachgelassenen Abhandlung von Jahn (ZS. f. phys. Chem. **58**, S. 641. 1907) mitgeteilten Überführungszahlen empfiehlt der Verf. folgende Tabelle für das Äquivalent-Leitvermögen einwertiger Ionen:

Cs	68	J	66,5
Rb	67,5	Br	67,0
K	64,6	Cl	65,5
Na	43,5	F	46,6
Li	33,4	SCN	56,6
Ag	54,3	NO_3	61,7
Tl	66,0	ClO_3	55,0
H	315	JO_3	33,9

Für einige zweiwertige Ionen gelten folgende auf etwa 1 Proz. genaue Zahlen:

$^1/_2$ Ba	55	$^1/_2$ Zn	46
$^1/_2$ Sr	51	$^1/_2$ Pb	61
$^1/_2$ Ca	51	$^1/_2$ Cu	46
$^1/_2$ Mg	45	$^1/_2$ SO_4	68
$^1/_2$ Cd	46	$^1/_2$ C_2O_4	63

Koe.

---

45. **P. Bogdan.** *Leitvermögen von Chlorwasserstoff- und von Salpetersäure in wässerigen Lösungen* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 596—598. 1907). — In einer früheren Arbeit (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 824. 1905; **12**, S. 489. 1906) hat der Verf. die Gültigkeit des Ostwaldschen Verdünnungsgesetzes für Salpetersäure in Äther—Wassergemischen nachgewiesen. Dieses Ergebnis ließ eine sorgfältige Neubestimmung der Leitfähigkeit von HNO_3 in reinem Wasser wünschenswert erscheinen. Die Untersuchung wurde für sehr verdünnte Lösungen von HNO_3 und HCl geführt, mit Wasser von der spezifischen Leitfähigkeit $\varkappa = 2{,}33 . 10^{-6}$ und $1{,}5 . 10^{-6}$. Die untereinander gut stimmenden Resultate ergaben als äquivalente Grenzleitfähigkeiten für HNO_3 366,8 und für HCl 369,6, also niedrigere Werte als die bis jetzt angenommenen (375 und 378). Fehler durch eventuellen Alkaligehalt des Leitfähigkeitswassers konnten nicht mehr als 0,5 Proz. betragen; überdies dürfte die Leitfähigkeit des Wassers nur von CO_2 herrühren.

In Lösungen, die verdünnter als $^1/_{80}$ normal sind, gilt für HNO_3 und HCl das Ostwaldsche Verdünnungsgesetz; die Dissoziationskonstanten sind nahezu gleich (0,86 und 0,85).

Koe.

---

46. **Fr. Kohlrausch.** *Über Leitvermögen verdünnter Säuren* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 645—646. 1907). — Der Verf. bestreitet, daß durch die Arbeit von Bogdan (vgl. vorstehendes Referat) der Nachweis der Gültigkeit des Ostwaldschen Verdünnungsgesetzes für verdünnte (unter $^1/_{80}$ n) Lösungen von HNO_3 und HCl erbracht worden sei. Bogdans Resultate paßten sich der vom Verf. angegebenen empirischen Formel

$$\Lambda_0 - \Lambda = P m^{1/3}$$

(m Konzentration) ebensogut, ja im Gebiete höherer Konzentrationen noch besser an als der theoretischen Ostwaldschen Formel

$$\Lambda_0 \frac{\Lambda_0 - \Lambda}{\Lambda^2} = \frac{m}{D}$$

(D Dissoziationskonstante). Dann sei möglicherweise in dem benutzten Leitfähigkeitswasser doch eine Fehlerquelle enthalten; das letzte Wort über verdünnte Säuren und Basen könne erst gesprochen werden, wenn es gelungen sein werde, die Lösungen in *reinem* Wasser zu untersuchen. Koe.

---

47. **A. Colson.** *Unstetigkeiten, beobachtet an den molekularen Leitfähigkeiten der gelösten Chromisulfate* (C. R. **145**, S. 250. 1907). — Der Verf. hat die Leitfähigkeit der verschiedenen Chromisulfate gemessen. Er hat entdeckt, daß die Lösungen im Laufe der Zeit sich umwandeln, besonders wenn sie erwärmt werden, und schließt daraus auf einen Zerfall der primär gebildeten Ionen, derart, daß die Hydrolyse eine wesentliche Rolle spielt. K. D.

---

48. **W. Sutherland.** *Ionisation in Lösungen und zwei neue Arten von Zähigkeit* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 1—34. 1907). — Der Verf. hat früher (Phil. Mag. (6) **3**, S. 161. 1902) gezeigt, daß die Theorie der Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen durch das Hinzutreten der Dielektrizitätskonstanten von Lösungsmittel und Ionen verwickelt wird. Nunmehr wird eine weitere Komplikation erörtert, die durch eine besondere Art der Viskosität verursacht wird. Die Diffusion eines gelösten Stoffes kann man auf Grund der Theorie von Stokes für die Bewegung einer Kugel durch ein zähes Medium behandeln. Tritt aber

elektrolytische Dissoziation hinzu, so werden die Reibungserscheinungen komplizierter. Das Lösungsmittel trennt die Ionen so weit als möglich voneinander, indem es ihre starke elektrische Anziehung überwindet, und bewirkt so eine gleichförmige räumliche Anordnung der Ionen, derart, daß in aufeinanderfolgenden Raumteilen stets abwechselnd positive und negative Ionen liegen. Diese gleichförmige Verteilung der elektrischen Pole wird gestört, wenn ein elektrischer Strom einzuwirken beginnt, und es tritt dann ein durch die Starrheit der regulären Verteilung der Ionen verursachter Widerstand auf, der nicht nur im Anfang, sondern dauernd überwunden werden muß, weil die Ursachen der gleichförmigen Verteilung dauernd bestehen. So wird eine neue Art von Reibungswiderstand geschaffen. Eine zweite ist verursacht durch die elektrische Polarisation des Lösungsmittels, welche die Ionenladungen bewirken. Da nämlich, wie früher gezeigt wurde, die Starrheit eine Funktion der elektrostatischen Energie ist, so folgt, daß diese induzierte Polarisation mit einer induzierten Starrheit verknüpft sein muß. Dauernder Zug muß daher, analog wie oben, in Verbindung mit dieser Starrheit wiederum einen dauernden Reibungswiderstand hervorrufen.

Auf dieser Grundlage werden Formeln für die Reibung in Elektrolytlösungen und für die Molarleitfähigkeit gewonnen. Die Prüfung an den vorhandenen Experimentaldaten ergibt die Bestätigung, sowohl für wässerige Lösungen bei Zimmertemperatur und bei 300° (Noyes und Coolidge) wie für nichtwässerige (Walden); und so kommt der Verf. zu dem Schluß, daß der Dissoziationsgrad nicht von der Konzentration abhängt, sondern bei jeder Konzentration gleich 1 ist. Ferner finden gewisse empirische Befunde Waldens ihre theoretische Erklärung. Für wässerige Lösungen im besonderen wird eine Formel geprüft, die das Verhältnis des Produktes aus Leitfähigkeit und innerer Reibung zu seinem Grenzwerte ausdrückt; sie bestätigt sich gut, und gewisse Abweichungen bei hohen Konzentrationen werden auf die Irrtümlichkeit der Annahme zurückgeführt, daß die Leitfähigkeit des Wassers von der Gegenwart des gelösten Elektrolyten unabhängig sei.

Die Bestätigung des Ostwaldschen Gesetzes an schwachen Elektrolyten widerspricht des Verf. Schlusse, daß die Disso-

ziation immer vollständig sei. Hier wird die Annahme gemacht, daß der Elektrolyt größtenteils polymer gelöst sei, während die kleine Menge des nicht polymeren völlig dissoziiert sei.

Ein anderer besonderer Fall ist die Verbindung von Globulin mit Salzsäure; er wird ausführlich besprochen, kann aber hier nicht Platz finden.

Zum Vergleiche der Gleichungen für die elektrolytische Leitfähigkeit und die Diffusion in nichtelektrolytischen Lösungen übergehend, zeigt der Verf., daß eine für diesen zweiten Fall von ihm früher abgeleitete Formel an inzwischen veröffentlichten Versuchen von Thovert eine sehr gute Bestätigung findet. Sodann wird die dielektrische Kapazität der Atome behandelt und endlich die Größe der Molekeln und Atome aus Leitfähigkeit und Diffusibilität berechnet.

In der Schlußübersicht wird noch betont, daß diese Theorie die Annahme einer das Ion umgebenden Hülle aus Lösungsmittelteilen (wie sie vielfach gemacht wird) unnötig mache.

K. D.

---

49. **G. Preuner.** *Die Entladung des Anions der Essigsäure* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 670—681. 1907). — Der Verf. elektrolysierte essigsaure Lösungen von Kaliumacetat an besonders konstruierten Platinelektroden und maß Spannung und Stromstärke, sowie die entwickelten Mengen von CO_2 und C_2H_6. Seine Ergebnisse sind folgende.

Bei Benutzung einer blanken Pt-Anode ist noch über 1,7 Volt ein größeres Spannungsgebiet vorhanden, in dem keine Acetationen entladen werden. Die Entladung setzt bei einem bestimmten Potential plötzlich ein und nimmt dann mit steigender Spannung zu, so daß sich auf analytischem Wege ein Knickpunkt beobachten läßt. Dieses Potential liegt nicht, wie früher angenommen wurde, bei 2,1, sondern etwa bei 2,5 Volt. Ob bei 2,1 ein anderer Knickpunkt liegt, ist noch fraglich. Bei platinierter Anode wurde im gleichen Spannungsgebiet nur wenig CO_2 und C_2H_6 gefunden. K. D.

---

50. **G. Preuner und E. B. Ludlam.** *Die Zersetzungsspannung der Essigsäure und Propionsäure* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 682—690. 1907). — Der von Preuner (vgl. vorstehendes Ref.) gefundene Knickpunkt wird genauer zu 2,54 Volt er-

mittelt; die analoge Untersuchung für Propionsäure führt zu 2,58 Volt. Die von Bose beobachteten Punkte 2,05 (und 2,07) konnten nicht gefunden werden. Ferner gestatten die Versuche den Schluß, daß an platinierten Anoden bei hoher Stromdichte die Oxydation der Essigsäure vermutlich durch Bildung von Platinoxyden befördert wird. K. D.

---

51. ***R. Abegg.*** *Zwei neue Potentiale $NO_2' \rightarrow NO_2$ und $Au^{\cdot} \rightarrow$ Au-Metall* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 440. 1907). — Das elektrische Potential sauerstoffhaltiger Anionen gegen ihre Elektroden läßt sich wegen Zerfalls der entladenen Teile nicht direkt messen. Im Falle des Nitritions kann man einen Umweg benutzen, indem man dessen Konzentration mit der des Jodions koppelt, entsprechend der Reaktion

$$AgNO_2 + J \rightleftarrows AgJ + NO_2 .$$

Nach den bisherigen Ergebnissen einer darauf gerichteten Untersuchung kann man vorläufig schließen, daß die Entladung von NO_2' ($n/1$ normal) zu N_2O_4 von einem Partialdrucke, der über einer $n/1$ normalen Lösung von N_2O_4 in CCl_4 herrscht, 1,23 Volt erfordert.

Goldelektroden in Au_2O + Salpetersäure geben ein sehr konstantes Potential. Man kann aus der gefundenen Zahl das Löslichkeitsprodukt $(Au^{\cdot})(OH') = 0{,}7\ 10^{-19}$ berechnen.

K. D.

---

52. ***E. Cohen und W. Tombrock.*** *Die Bestimmung von Diffusionspotentialen* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 612. 1907). — Die direkte Ermittlung des Diffusionspotentials einer Kette, bestehend aus einem Metall in zwei verschieden konzentrierten Lösungen eines seiner Salze, läßt sich umgehen, wenn man zwei Ketten dieser Art hintereinander schaltet, von denen die erste in bezug auf das Kation, die zweite vermöge Gegenwart eines Depolarisators in bezug auf das Anion reversibel ist. Die Hälfte der so gemessenen elektromotorischen Kraft ist gleich dem gesuchten Diffusionspotential (vgl. Referat No. 55).

K. D.

---

53. ***F. Weigert.*** *Studien über die Wirkung der Depolarisatoren* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 513—552. 1907). — Der Verf. hat an rotierenden Elektroden Schwefelsäure elektro-

lysiert und die Strom-Spannungskurven aufgenommen, welche auftreten, wenn man verschiedene kathodische und anodische Depolarisatoren zusetzt. Zwischen den an ruhender und an bewegter Elektrode bestehenden Potentialen finden sich Unterschiede, wenn der Depolarisator merkliche Zeit braucht, um die Elektrode zu depolarisieren. Man kann also aus diesen Differenzen Schlüsse auf die Depolarisationsgeschwindigkeit ziehen. So fand sich, daß an platiniertem Platin praktisch unendlich schnell Cl_2, Br_2, J_2 von den Oxydatoren, H_2, J' und J_2 (bei der Oxydation zu JO_3') von den Reduktoren wirken. Schnell wirken MnO_4', JO_3', BrO_3', O_2, H_2O_2, langsam Cr_2O_7'' und Überschwefelsäure. Auf die Zahlenwerte selbst ist die Vorbehandlung der Elektrode von wesentlichem Einfluß. Für die schnell wirkenden Depolarisatoren wurden mit geeichten Elektroden Diffusionskoeffizienten bestimmt. Von anderen Beobachtern gefundene Anomalien der Strom-Spannungskurven bei tiefen Anodenpotentialen wurden bestätigt. Einige Erscheinungen deuten auf das Auftreten unbeständiger Zwischenprodukte. K. D.

---

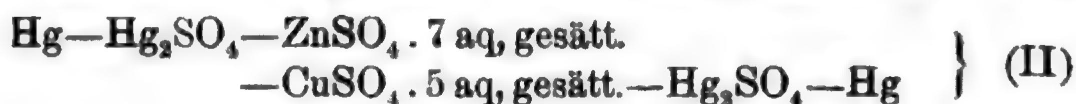
54. ***R. Lorenz* und *A. Mohn*.** *Der Neutralpunkt der Wasserstoffelektrode* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 422—430. 1907). — Wasserstoffelektroden in reinem Wasser kann man nicht messen; mißt man aber ihre Potentiale in gleichstark sauren und alkalischen Lösungen, so müssen die Mittel der korrespondierenden Werte gleich dem Neutralpunkte sein, den man bei Wasser finden würde. Messungen dieser Art werden vorgenommen, indem jede einzelne Lösung mit einer Kalomelelektrode kombiniert wurde, unter Zwischenschaltung von KCl-Lösung. Es ergab sich so, daß der Neutralpunkt der Wasserstoffelektrode, d. h. die elektromotorische Kraft von Wasserstoff unter Atmosphärendruck an platiniertem Platin in reinem Wasser, gemessen gegen die Dezinormalchlorkaliumelektrode, 0,75 Volt beträgt. K. D.

---

55. ***C. Cohen*, *F. D. Chattaway* und *W. Tombrock*.** *Zur Thermodynamik der Normalelemente. Dritte Mitteilung* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 706—727. 1907). — Die Untersuchung betrifft die Daniellsche Kette und wurde unternommen, weil

die bisher gefundenen Resultate der Theorie nicht einwandfrei genügen. Zunächst wird die Thermodynamik der Kette nochmals entwickelt. Dabei wird, soweit die Diffusionspotentialdifferenz in Betracht kommt, von der Überlegung von Cohen und Tombrock (vgl. das Referat No. 52) Gebrauch gemacht. Im experimentellen Teile wird dargetan, daß Kupferelektroden für Normalelektroden nur in Form von Amalgam brauchbar sind, und die Gewinnung dieses Amalgams beschrieben. Zwischen 1 Proz. und 16 Proz. Cu hängt dessen elektromotorisches Verhalten nicht von der Konzentration ab. Die Wärmetönung der Kette, deren Lösungen an $ZnSO_4 . 7\,aq$ bzw. $CuSO_4 . 5\,aq$ gesättigt sind, wird mittels bekannter Daten und unter Zuziehung der neu ermittelten Amalgamierungswärme berechnet zu 55,189 Cal, bezogen auf Mole. Potentialmessungen der Ketten

$$Zn—ZnSO_4 . 7\,aq, \text{gesätt.}—CuSO_4 . 5\,aq, \text{gesätt.}—Cu \qquad (I)$$


$$\left.\begin{array}{l} Hg—Hg_2SO_4—ZnSO_4 . 7\,aq, \text{gesätt.} \\ \qquad —CuSO_4 . 5\,aq, \text{gesätt.}—Hg_2SO_4—Hg \end{array}\right\} \qquad (II)$$

$$Zn—ZnSO_4 . 7\,aq, \text{gesätt.}—Hg_2SO_4—Hg \qquad (III)$$

$$Cu—CuSO_4 . 5\,aq, \text{gesätt.}—Hg_2SO_4—Hg \qquad (IV)$$

werden zwischen $+ 0,1^0$ und 25^0 ausgeführt.

Aus diesen sowie einigen Hilfsmessungen, welche die oben erwähnten Diffusionspotentiale liefern, wird die elektromotorische Kraft bei 15^0 zu 1,0934 Volt berechnet. Die Wärmetönung bei derselben Temperatur ergibt sich daraus zu 56,089 Cal pro Mol Umsatz. Die Übereinstimmung mit dem thermisch ermittelten Werte ist gut, da die Differenz von rund 1,8 Proz. sich ungezwungen aus der Unsicherheit der thermischen Zahlen erklären läßt.

(Möglicherweise hat der Unterschied auch eine andere Ursache. Die oben erwähnte Ableitung für die Diffusionspotentialdifferenz enthält eine spezielle Annahme, die nicht thermodynamisch begründet ist und nicht notwendig immer erfüllt zu sein braucht. Wenn infolge ungenügender Erfüllung dieser Annahme der Unterschied der Diffusionspotentiale bei 15^0 und 25^0 nur um $^2/_3$ Millivolt falsch ermittelt ist, so verschwindet bereits die ganze Differenz. Ref.) K. D.

---

56. ***F. Kaufler.*** *Zur Erklärung der Überspannungswirkung. I.* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 633—637. 1907). — Eine mit Überspannung arbeitende Elektrode erhitzt sich; dies wird durch kalorimetrische Bestimmungen gezeigt, deren Resultate mit der Berechnung (aus Elektrizitätsmenge mal Überspannung) gut übereinstimmen. An elektrisch geheizten Platinelektroden ließen sich Reaktionen ausführen, die sonst nur an überspannten Elektroden gelingen: Reduktion von Benzophenon und Acetophenon zu Benzhydrol, bzw. Acetophenonpinakon, Oxydation von p-Nitrotoluol zu p-Nitrobenzoësäure. Diese Wirkung ist nicht etwa auf Überspannung zurückzuführen; geheizte Platinelektroden zeigen vielmehr niedrigere Potentiale als kalte. Die Wirkung der Überspannung ist danach im wesentlichen durch eine lokale Erhitzung der Elektrode erklärbar, die eine Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit bewirkt; natürlich mögen auch spezifisch chemische und katalytische Wirkungen des Elektrodenmaterials eine Rolle spielen. Die Ausbildung einer nennenswerten Temperaturdifferenz zwischen überspannter, bzw. geheizter Elektrode und Elektrolyt ist infolge Umhüllung der Elektrode durch eine Gashaut möglich.

Koe.

---

57. ***B. Saklatwalla.*** *Über die Erzeugung hoher Temperaturen durch stufenweise elektrische Heizung von Oxyden* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 589—592. 1907). — Den bisher in elektrischen Widerstandsöfen verwendeten Materialien haften lästige Mängel an. Kohle und Kryptol entwickeln Gase und verbrennen, Platinmetalle sind sehr teuer und bei hoher Temperatur flüchtig und leicht zerstörbar. Ein ideales Widerstandsmaterial wären Metalloxyde; sie leiten aber erst bei höherer Temperatur. Dieser scheinbare Nachteil führte den Verf. dazu, durch Benützung mehrerer Heizkörper eine stufenweise Erhöhung der Temperatur zu bewirken. Widerstandsbestimmungen an relativ gut leitenden Oxyden ließen für niedrigere Temperaturen (600 bis 1500°) Zinnoxyd als besonders geeignete Widerstandsmasse erscheinen; seine Leitfähigkeit steigt gleichmäßig und nicht zu rasch mit der Temperatur. Bei 1500° fängt Magnesiumoxyd merklich zu leiten an, es kann dann zur Erzeugung der höchsten praktisch erreichbaren Temperaturen dienen.

Der Verf. hat einen Ofen konstruiert, der aus drei konzentrischen Heizzylindern besteht. Der äußerste ist eine in Schamotte und Kieselgur (zur Vermeidung der Oxydation) eingebettete Nickeldrahtspirale, die zur Vorwärmung des zweiten Heizkörpers dient. Dieser wird durch Zinnoxyd gebildet, das zwischen zwei konzentrische Quarzröhren eingestampft ist, mit ringförmigen Platinstromzuführern. Damit kommt man bis 1700° C. Die dritte Stufe ist ein Magnesiarohr mit Stromzuleitungen aus Platiniridium, deren Schmelzpunkt die obere Temperaturbegrenzung bildet. Die Stufen werden sukzessive ein- und ausgeschaltet, die beiden äußeren sind verschiebbar und durch einen toten Schamotte- bzw. Magnesiazylinder zu ersetzen, wenn die nächstfolgende Stufe die Stromleitung übernommen hat.

Technisch unvollkommen ist noch der zweite Heizkörper, da sich in ihm durch Verdampfung des Zinnoxyds Hohlräume bilden, die den Strom unterbrechen. Es sind Versuche im Gange, einen festen Zinnoxydzylinder herzustellen, der des Einschlusses in Quarzröhren nicht bedarf. Wenn dies geschehen, sollen Mitteilungen über Stromverbrauch und Nutzeffekt des Ofens folgen. Koe.

---

58. ***F. Soddy.*** *Die Wehneltkathode in hohem Vakuum* (Nat. 77, S. 53—54. 1907; Physik. ZS. 9, S. 8. 1908). — Nach Richardson wird der Strom, der in hohem Vakuum an glühenden Metall- und Wehneltkathoden beobachtet wird, ausschließlich von den aus dem Metall oder den Oxyden austretenden Elektronen unterhalten. Im Gegensatz hierzu stehen die Beobachtungen vom Verf. Durch Verdampfen von Calcium (Calcium besitzt die Eigenschaft im Moment des Verdampfens fast alle Gase stark zu absorbieren) im Vakuum gelang es ihm, das letztere aufs höchste zu treiben und er beobachtete nun, daß stets in dem Momente, wo das Calcium verdampfte, also die letzten Gasreste absorbiert wurden, plötzlich die Wehneltkathode versagte. Hieraus folgt, daß der Strom im wesentlichen nicht durch die aus den Oxyden austretenden Elektronen gebildet wurde, sondern sein Bestehen den Gasresten verdankte, die noch in der Röhre vorhanden waren. Hw.

---

59. ***K. Goes.*** *Auslösung Wehneltscher Kathodenstrahlen durch elektrische Wellen* (Sitzungsber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. z. Marburg 7, 1907). — F. A. Schulze und R. Stuchtey fanden, daß Potentialschwankungen auf das Eintreten bzw. Verschwinden der langsamen Wehneltkathodenstrahlen einen Einfluß haben (Marb. Ber. 1906, S. 178—184). Bei gegebener Spannung treten die Strahlen bei einer bestimmten Anfangstemperatur T_1 der Kathode spontan auf. Erniedrigt man die Temperatur jetzt langsam, so bleiben die Strahlen bestehen und verschwinden erst bei einer niedrigeren Temperatur T_2. Schulze und Stuchtey fanden nun, daß die Strahlen auch schon vor der Temperatur T_1 eintreten, wenn man in der Nähe der Kathode eine Potentialschwankung (etwa durch einen Funken) hervorruft, und daß ferner die Strahlen auch schon vor der Grenztemperatur T_2 sich zum Verschwinden bringen lassen, wenn man den Funken in der Nähe der Anode überspringen läßt. Die Erscheinung beruht offenbar auf einer Potentialerhöhung im ersten und einer Erniedrigung im zweiten Fall.

Durch weitere Versuche hat dann der Verf. festgestellt, daß auch elektrische Schwingungen ein Eintreten der Strahlen bewirken, und zwar spricht die Kathodenstrahlröhre bei einer ganz bestimmten Schwingungsfrequenz am besten an. Auch eine Abstimmung auf Resonanz ließ sich mit Hilfe dieses Effekts bis zu einem gewissen Grade ermöglichen. Hw.

---

60. ***B. Walter.*** *Über die Vorgänge in der Röntgenröhre* (Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstr. 11, 1907). — Der Verf. weist nach, daß die Erwärmung der Glaswand in den Röntgenröhren nicht durch die Wärmestrahlung der Antikathode, sondern im wesentlichen durch die sekundären Kathodenstrahlen hervorgerufen wird. Hw.

---

61. ***B. Walter.*** *Die Aufsuchung der Durchschlagsstelle einer Röntgenröhre* (Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstr. 11, 1907). — Ist die Undichtigkeitsstelle sehr klein, so daß die Röhre noch genügend Vakuum hält, so kann man folgendermaßen verfahren: Man verbindet einen Pol eines kleinen Induktoriums (1 cm Schlagweite) mit einer Elektrode der

Röntgenröhre, den anderen versieht man mit einem längeren Draht, der in ein Metallbüschel endigt, wie es etwa bei Influenzmaschinen verwandt wird. Mit diesem Büschel fährt man über die Röhre. An der Durchschlagsstelle treten Funken durch das Glas auf. Hw.

62. **B. Walter.** *Über die Strahlungsregionen der Röntgenröhren und die Absorption ihrer Strahlung in ihrer Glaswand* (Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstr. 11, 1907). — Durch eingehende Messungen stellt der Verf. fest, daß die Dicke der Glaswand der Röntgenröhren von Einfluß auf die Strahlung ist. Eine gute Röntgenröhre soll im Strahlungsbezirk eine möglichst dünne und gleichmäßige Wandung haben. Hw.

63. **H. Guilleminot.** *Neuer Quantitätsmesser für Röntgenstrahlen* (C. R. **145**, S. 711—713. 1907). — Die Methode beruht im wesentlichen darauf, daß ein von den zu untersuchenden Röntgenstrahlen getroffener Bariumplatincyanürschirm mit einem zweiten verglichen wird, der durch ein Radiumpräparat zum Leuchten gebracht wird. Die Anordnung ist wohl vorwiegend für Ärzte zusammengestellt um die Anwendung der Radiotherapie und die Aufnahme von Röntgenphotographien zu erleichtern. Hw.

64. **O. Sackur.** *Selbsttätiger Regulator zur Erzielung konstanter Stromstärken bei wechselnder Betriebsspannung* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 674—675. 1907; Electrician **60**, S. 170. 1907). — An ein Amperemanometer nach Bredig und Hahn (ZS. f. Elektrochem. **7**, S. 259. 1901) ist ein Quecksilbermanometer angeschlossen, über dessen beiden Kuppen Platinkontakte angebracht sind. Steigt der Strom, also der Druck im Manometer, so schließt der obere Kontakt einen Widerstand parallel an den Verbrauchsapparat, fällt der Druck, so bewirkt der untere Kontakt eine Verkleinerung des Vorschaltwiderstandes. Es kann so eine je nach den Dimensionen des Apparats mehr oder weniger genaue automatische Stromregulierung stattfinden; z. B. blieb bei Änderung der Betriebsspannung um mehr als 10 Proz. die Stromstärke innerhalb 1 bis 2 Proz. konstant.

Der Regulator kann für Gleich- und Wechselstrom von etwa 0,5 bis 10 Amp. verwendet werden; die Ausführung desselben (D.R.G.-M.) hat die Firma F. Hugershoff, Leipzig, übernommen. Koe.

---

65. ***H. Poincaré.*** *Untersuchung des Telephonempfängers* (Éclair. électr. 50, S. 221—234, 257—262, 329—338, 365—372, 401—404. 1907). — In der vorliegenden Arbeit untersucht der Verf. in einer äußerst ausführlichen mathematischen Form die Vorgänge bei einem Telephonempfänger. Von dem einfachsten Fall ausgehend, erweitert P. allmählich die gefundenen Resultate auf komplizierte praktisch vorkommende Fälle und macht dadurch seine Arbeit zu einer höchst wertvollen für jeden, der diesen Fragen näher zu treten gedenkt.

Den Ausgangspunkt bilden n Stromkreise, die von den Strömen i, i_1, ... durchflossen werden und deren Lage im Raume von n Parametern x, x_1, ... abhängt. Das System ist zwei verschiedenen Kräften Φ, den bewegenden, und F, den Reibungs bzw. Bewegung hindernden, unterworfen. Unter Berücksichtigung der Lagrangeschen und Maxwellschen Gleichungen entwickelt nun Poincaré zunächst die Energiegleichung und indem er Magnete als unendlich kleine Stromkreise mit den Strömen j, j_1 .. und der Lage im Raume y, y_1 ... annimmt, erhält er die Gleichung

$$d W = \Sigma(\Phi_x - F_x)\, d x_x + \Sigma(E_x i_x - R_x i_x^2)\, d t,$$

die grundlegend für seine ganze Arbeit ist.

Mit Hilfe einer Funktion H', die der Gesamtenergie des Systems entspricht, entwickelt er bei Vorhandensein nur eines Empfängers zwei lineäre Differentialgleichungen zweiter Ordnung von der Form:

$$m x'' + F x' + K x - M' i = \Phi,$$
$$M' x' + L i' + R i = E.$$

Diese Gleichungen kommen auch später bei Erweiterung der Untersuchung auf zwei Apparate in etwas abgeänderter Form wieder.

Die Diskussion dieser Gleichungen ergibt, daß das an einen guten Empfänger zu stellende Verlangen, gleichzeitig einen möglichst kräftigen und nicht veränderten Ton wieder-

zugeben, nicht erfüllbar, die eine Eigenschaft vielmehr nur auf Kosten der anderen möglich sei.

Nun wird die Untersuchung auf zwei gleiche Empfänger, dann auf ein Mikrophon und Telephon erweitert und schließlich auch je zwei Apparate in den Bereich der Untersuchung gezogen. Während aber zunächst der Einfluß von Foucault- und Wirbelströmen nicht in Betracht gezogen wurde, widmet Poincaré diesen beiden störenden Einflüssen zwei besondere Kapitel und schließt damit, daß er auch den Einfluß der Leitungen zwischen den Apparaten untersucht. Ss.

---

66 u. 67. ***G. Gabet.*** *Ein neuer Apparat zur Fernmechanik ohne Draht* (C. R. **144**, S. 74—76. 1907). — ***L. Torres.*** *Die Fernmechanik* (Ebenda, S. 972—973). — Der Apparat von G. Gabet enthält eine langsam rotierende Achse, die eine mit Kontakten versehene Scheibe trägt, um das Ein- und Ausschalten von Apparaten und um die Übertragung von Kommandos zu bewirken. Durch eine besondere elektromagnetische Vorrichtung ist von vornherein eine Kontrolle der aufgenommenen Zeichen möglich und die Störung durch andere nicht für den Apparat bestimmte Zeichen ausgeschlossen. Besondere Bedeutung erlangt der Apparat dadurch für die Übertragung von Zeichen durch Hertzsche Wellen. Der Beschreibung des Apparates ist eine Skizze seiner Hauptteile beigegeben. — L. Torres erhebt in seiner Mitteilung den Anspruch, die Beschreibung eines ähnlichen Apparates (télékine) bereits im Jahre 1903 der Akademie vorgelegt zu haben. J. M.

W. Guertler. *Stand der Forschung über die elektrische Leitfähigkeit der kristallisierten Metalllegierungen* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 17—82. 1908).

A. Eichenwald. *Über die magnetischen Wirkungen elektrischer Konvektion (Zusammenfassender Bericht)* (Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 82—98. 1908).

O. Peirce. *Über die Korrektion wegen der induzierten elektromotorischen Kraft bei der ballistischen Anwendung eines Galvanometers mit beweglicher Rolle* (Contrib. from Jefferson Phys. Labor., Harvard College, 1906, S. 161—169).

W. Clark Fisher. *Ein Widerstandskomparator* (Electrician **60**, S. 784—785, 824—827. 1908).

F. Kade. Spannungsabfall und Streuung in Transformatoren (Elektrot. ZS. 29, S. 181—182. 1908).

G. Benischke. Erwiderung auf die Mitteilung von Kade (Elektrot. ZS. 29, S. 182. 1908).

F. Kade. Erwiderung. — G. Benischke. Erwiderung (Elektrot. ZS. 29, S. 376. 1908).

H. Görges. Elektrische Kraftübertragungen auf große Entfernungen. Gemeinverständlicher Vortrag, gehalten im wissenschaftlichen Verein zu Berlin (Himmel u. Erde 20, S. 241—267. 1908).

Radioaktivität.

68. **O. Hahn.** *Der Ursprung des Radiums* (Nat. 71, S. 30—31. 1907). — Der von Boltwood erbrachte Nachweis von der Existenz einer Muttersubstanz des Radiums, welche in chemischer Hinsicht dem Thorium nahesteht, wird durch Beobachtungen des Verf. bestätigt. Thoriumpräparate erhalten um so mehr Radium, je älter sie sind. In Lösungen von Thorsalzen bildet sich Radium; bei einem Versuch mit frisch gereinigtem Thoriumnitrat war nach etwa zwei Monaten der Betrag der entstehenden Emanation doppelt so groß als am Anfang. — Aus dem Mengenverhältnis zwischen Uran und Thorium im Monazitsande berechnet sich, daß die Zerfallsperiode des Radiums zwischen 2000 und 3000 Jahren liegt. (Vgl. das folgende Referat.) H. Kffn.

69. **O. Hahn.** *Über die Muttersubstanz des Radiums* (Chem. Ber. 40, S. 4415—4419. 1907; Chem. News 96, S. 272. 1907). — Angeregt durch die Entdeckungen Rutherfords und Boltwoods (vgl. Beibl. 31, S. 755; 32, S. 116, 268, 269), daß ein das Aktinium begleitendes Element der Erzeuger des Radiums sei, teilt der Verf. seine Erfahrungen über den Radiumgehalt „reiner“ Thorpräparate mit. Die Firma Dr. O. Knöfler in Berlin überließ ihm Präparate völlig verschiedenen, aber bekannten Alters. Die Präparate enthielten desto mehr Radium, je älter sie waren; das älteste Salz aus dem Jahre 1898 war

das stärkste. Völlig neu hergestelltes Thoriumnitrat besaß einen Radiumgehalt, der kaum $^1/_{100}$ des Gehaltes der neun Jahre alten Proben war, aber im Verlauf mehrerer Monate eine beträchtliche Zunahme aufwies. Aus diesen Versuchen ist zu schließen, daß bei der technischen Gewinnung des Thoriums mit diesem eine andere aktive Substanz abgeschieden werde, die ihrerseits zu Radium zerfällt, also die lange gesuchte direkte Muttersubstanz des Radiums sei. Zur Beleuchtung der Größenordnung des Radiumbefundes dienen folgende, sich auf 100 g Thoriumnitrat beziehende Zahlen. Das Radium ist in Form von Bromid berechnet.

Frisch hergestelltes Salz	enthielt	$3 \cdot 10^{-11}$ g	Radiumbromid
Salz vom Juli 1906	"	$5{,}5 \cdot 10^{-10}$ "	"
Salz vom Februar 1902	"	$2{,}8 \cdot 10^{-9}$ "	"
Salz vom Februar 1900	"	$4{,}1 \cdot 10^{-9}$ "	"

Nimmt man im brasilianischen Monazitsand durchschnittlich 0,3 Proz. Uran und rund 5 Proz. Thoroxyd an und berücksichtigt, daß 1 g Uran in einem beliebigen Uranmineral rund $0{,}65 \cdot 10^{-6}$ g Radiumbromid enthält, so ergibt sich, daß 100 g Thoriumnitrat + Muttersubstanz des Radiums schließlich im Gleichgewicht mit Radium rund $2 \cdot 10^{-6}$ g Radiumsalz aufweisen werden. Mit Hilfe dieser Zahl berechnet sich für die drei untersuchten Thoriumproben die Zerfallsperiode zu: 3250 Jahren, 2840 Jahren, 2630 Jahren. Diese Werte sind nur vorläufige und geben nur die Größenordnung an. Sie sind in Übereinstimmung mit dem von Rutherford angenommenen Wert von 2600 Jahren, jedoch in Widerspruch mit der von Cameron und Ramsay angegebenen Zahl von 163 Jahren. H. Kffn.

---

70. ***H. N. Mc Coy* und *W. H. Ross*. *Über die spezifische Radioaktivität des Urans*** (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1698—1709. 1907). — Die Verf. haben die spezifische Aktivität von Uranmineralien unter verbesserten Versuchsbedingungen neu bestimmt. Der Abstand der Elektroden des Versuchsgefäßes betrug 8,5 cm, die ionisierende Wirkung der α-Strahlen konnte also unverkürzt zur Geltung gelangen; ferner wurde eine Korrektion für das Entweichen der Radiumemanation angebracht. Bei gleichem Urangehalt sind Uranmineralien 4,54 mal stärker aktiv als chemisch reine Uranverbin-

dungen, während Boltwood hierfür den Wert 5,3 gefunden hat. Im Gleichgewicht beträgt die Aktivität des Radiums ohne seine Zerfallsprodukte 0,53. Boltwood hat hierfür die Zahl 0,52 angegeben. Da die Ionisierungsbereiche von Radium und Uran 3,5 bzw. 3,4 cm betragen, sollten die Aktivitäten von Radium und Uran im Gleichgewichtszustande angenähert gleich groß sein. Der beobachtete Wert von 0,53 könnte durch Annahme eines α-Strahlen aussendenden Zwischenproduktes erklärt werden (das vermutlich mit dem Ionium identisch ist. Ref.). Aus dem Verhältnis der Aktivität des Radiums zu der des Urans und den Ionisierungsbereichen der Zerfallsprodukte des Radiums berechnet sich, daß das Uran mit seinen Zerfallsprodukten 4,6 mal aktiver sein muß als seines Uran. Hiermit stimmt der gefundene Wert von 4,54 gut überein, die Aktivität von Uranmineralien scheint daher, wie bereits von Rutherford und Boltwood gefunden wurde, fast ausschließlich von dem Uran und der Radiumreihe herzurühren.

An drei Proben wird Boltwoods Beobachtung, daß in radioaktiven Mineralien der Radiumgehalt zu dem Urangehalt in konstantem Verhältnis steht, bestätigt.

Die Untersuchung einer uranfreien Mineralprobe aus Issy-l'Evêque, welche nach Danne Radium enthält, lieferte das überraschende Resultat, daß die Mineralstücke nur oberflächlich aktiv waren; hiermit dürfte die mehrfach geäußerte Vermutung, daß der Radiumgehalt dieses Minerals nicht aus dem Mineral selbst stammt, als zutreffend erwiesen sein. M. L.

---

71. **B. Szilárd.** *Über die Radioaktivität des Uranylmolybdats* (C. R. 145, S. 480—481. 1907). — Eine Wiederholung der Versuche von Lancien, nach denen Uranylmolybdat vierzigmal aktiver ist als Uran, ergibt das Resultat, daß die Aktivität von Uranylmolybdat, gemessen sowohl nach der elektrischen wie nach der photographischen Methode, lediglich seinem Urangehalt entspricht. M. L.

---

72. **E. Wedekind.** *Notiz über die Demonstration der Radiumemanation und die Radioaktivität des Uranylmolybdats* (Chem. Ztg. 31, S. 1108—1109. 1907). — Um Radiumemanation in großer Konzentration zu gewinnen, läßt der Verf.

unter Luftabschluß Salzsäure auf Barium-Radiumkarbonat in einem geeignet konstruierten Gefäß einwirken und die entwickelte Kohlensäure durch Kalilauge absorbieren. Der verbleibende Gasrest besitzt die Fähigkeit konzentrierter Emanation, Glas zum Leuchten zu bringen.

In Übereinstimmung mit Szilárd (vgl. vorstehendes Referat) hat der Verf. gefunden, daß das Uranylmolybdat lediglich die nach seinem Urangehalt zu erwartende Aktivität besitzt.

M. L.

---

73. ***H. N. Mc Coy* und *W. H. Ross*. *Die spezifische Radioaktivität des Thoriums und die Veränderung, welche die Aktivität des Thoriums infolge chemischer Behandlung und im Laufe der Zeit erfährt*** (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1709—1718. 1907). — Frühere Messungen der spezifischen Aktivität von Thoriummineralien werden nach einem verbesserten Verfahren, bei dem die Größe der Ionisierungsbereiche berücksichtigt wird, wiederholt; das Resultat, daß die Aktivität von Thoriummineralien ihrem Gehalt an Thorium proportional ist, wenn die auf den Urangehalt zu rechnende Aktivität in Abzug gebracht ist, wird bestätigt. Die Trennung des Radiothoriums vom Thorium haben die Verf. nach einer Reihe verschiedenartiger Fällungsmethoden versucht, ohne zu einem Erfolg zu gelangen. Die zeitliche Veränderung der Aktivität von Thorpräparaten steht im Einklang mit der Annahme von Hahn, daß zwischen Thorium und Radiothorium ein langlebiges Zwischenprodukt, das Mesothorium, existiert. Für die Periode des Mesothoriums wird der Wert 5,5 Jahr angegeben. Berechnungen, denen diese Zahl zugrunde gelegt ist, stehen in guter Übereinstimmung mit der Beobachtung. M. L.

---

74. ***B. B. Boltwood*. *Über die Radioaktivität von Thoriumsalzen*** (Physik. ZS. 8, S. 556—561. 1907). — Die Untersuchung von Thoriumpräparaten verschiedenen Alters zeigt, daß ihre Aktivität sich mit der Zeit ändert. Die Versuche des Verf. führen zu einer Bestätigung der Anschauung von Hahn, daß zwischen dem Thorium und Radiothorium ein langsam sich umwandelndes Zwischenprodukt, das Mesothorium, anzunehmen ist, das keine α-Strahlen aussendet. Diese Ansicht wird durch das Verhalten alter Th-X-Rückstände ge-

stützt, deren Aktivität im Laufe der Zeit ungeheuer ansteigt. Dieser Anstieg der Aktivität ist auf die Bildung von Radiothorium zurückzuführen, wie aus dem Vorhandensein von Th-Emanation in den Rückständen hervorgeht. Zur Trennung des Mesothoriums vom Thorium kann die Ammoniakfällung benutzt werden, bei der das Mesothorium mit dem Th-X im Filtrat verbleibt; wahrscheinlich begünstigt auch die Fällung des Th mit Natriumthiosulfat die Abscheidung des Mesothoriums. Ein Niederschlag von $BaSO_4$ reißt Th-X und Mesothorium nieder, dagegen Thorium und Radiothorium nicht.

M. L.

---

75. ***J. Strutt.*** *Bemerkung über die Gemeinschaft von Helium und Thorium in Mineralien* (Proc. Roy. Soc. 80, S. 56—57. 1907). — Boltwood hat kürzlich geschlossen, daß der Heliumgehalt radioaktiver Mineralien stets Umwandlungen in der Uran–Radiumreihe zuzuschreiben sei. J. Thomson beschrieb im Jahre 1898 ein Heliummineral von Ivitgut, Grönland, das in mancher Hinsicht dem Flußspat ähnlich ist, aber seltene Erden enthält. Kürzlich hat er festgestellt, daß dieses Mineral beim Erhitzen 27 ccm Helium pro Kilogramm abgibt. Der Verf. hat nun das Mineral auf Radium geprüft, aber keine größere Mengen auffinden können als auch sonst in Gesteinen oder Mineralien vorhanden sind. Dagegen lieferte eine Lösung des Minerals reichliche Quantitäten von Thoremanation. Der Verf. spricht daher die Meinung aus, daß das Helium in diesem Mineral nicht *in situ* durch Uran oder Radium gebildet worden ist, und bringt die Gegenwart desselben in Beziehung zum Gehalt an Thorium.

H. Kffn.

---

76. ***Mlle. Gleditsch.*** *Über den Lithiumgehalt von radioaktiven Mineralien* (C. R. 145, S. 1148. 1907). — In Übereinstimmung mit den Beobachtungen Mc Coys hat die Verf., wie vorläufig mitgeteilt wird, gefunden, daß Pechblende Lithium enthält. In einem Gemisch von LiCl und NaCl läßt sich das Lithium noch bei einem Gehalt von 1:10000 spektroskopisch nachweisen. Die Verf. beabsichtigt festzustellen, ob zwischen dem Kupfer- bzw. Lithiumgehalt der Uranmineralien eine Beziehung besteht.

M. L.

---

77. **V. F. Hess.** *Über die Zerfallskonstante von Ac—A* (Wien. Anz. 1907, S. 323—324; Wien. Ber. 116, IIa, S. 1—13. 1907). — Da die vorliegenden Angaben über die Zerfallsperiode von Aktinium-A voneinander stark abweichen, hat der Verf. sorgfältige Messungen der Zerfallskonstante von Ac-A ausgeführt. Als Meßmethode diente Bronsons Methode der konstanten Ausschläge. Das Material bestand aus drei Aktiniumpräparaten, die aus Pechblende nach drei verschiedenen Fällungsmethoden gewonnen waren. Die Expositionszeit variierte zwischen 1,5 Minuten und 24 Stunden. Vierzig Versuche ergaben nur wenig voneinander abweichende Werte der Zerfallskonstante. Das Mittel für die Zerfallsperiode betrug 36,07 Minuten. Die Größe der Expositionszeit hatte keinen Einfluß auf den Wert der Periode. Es ist daher unwahrscheinlich, daß die Abweichungen in den bisher gefundenen Werten der Zerfallskonstante von Ac-A auf der Verschiedenheit der Darstellungsweise beruhen. M. L.

---

78. **V. F. Hess.** *Analyse der Strahlung des Radiobleis* (Wien. Anz. 1907, S. 430—431). — Der Verf. hat die Abklingungskurven von Metallen untersucht, die in heißer Radiobleichloridlösung aktiviert waren. Die Abnahme der Gesamtstrahlung erfolgt zunächst schnell, dann langsamer, und zwar nach zwei bis drei Wochen mit der Periode von Ra-F. Die anfängliche Abnahme ist größer, als daß sie mit Hilfe der β-Strahlen von Ra-E_2 erklärt werden könnte. Die Diskussion der experimentell erhaltenen Kurven führt zu dem Schluß, daß Ra-E_2 außer den β-Strahlen eine schwache, wenig durchdringende Strahlung besitzt, deren Charakter nicht näher festgestellt werden konnte. Versuche über den Abfall der β-Strahlung des Ra-E führten zu einer Bestätigung der Anschauung von Meyer und Schweidler, daß zwischen Ra-D und Ra-F zwei Produkte Ra-E_1 (strahlenlos, Periode 6,2 Tage) und Ra-E_2 (strahlend, Periode 4,9 Tage) anzunehmen sind. M. L.

---

79. **H. Geitel.** *Über gemeinsam mit Hrn. Elster angestellte Untersuchungen, betreffend die Radioaktivität des Bleis und der Bleisalze* (Physik. ZS. 8, S. 776. 1907). — Diese Arbeit enthält die vorläufige Mitteilung, daß es den Verf. ge-

lungen ist, nachzuweisen, daß Ra-F der wirksame radioaktive Bestandteil des Bleis ist. Ein aus gewöhnlichem Blei abgeschiedenes aktives Produkt soll mit dem Ra-F hinsichtlich der Periode, des Ionisierungsbereiches und des chemischen Verhaltens übereinstimmen. Eine etwa 100 Jahre alte Bleiprobe wurde in Übereinstimmung mit ähnlichen Beobachtungen Mc Lennans inaktiv gefunden. Die Aktivität des Bleis rührt wahrscheinlich primär von einem Gehalt an Ra-D her.

M. L.

---

80. ***E. Aschkinass.*** *Ladungseffekte an Poloniumpräparaten* (Physik. ZS. 8, S. 773—774. 1907). — Der Verf. hat die Selbstaufladung untersucht, die ein Poloniumpräparat im Vakuum erfährt. Das auf einer Kupferplatte niedergeschlagene Präparat lädt sich bei Einwirkung eines Magnetfeldes negativ auf; die Stärke des Feldes ist innerhalb gewisser Grenzen ohne Einfluß auf die Aufladegeschwindigkeit des Präparates; die langsamen, von dem Polonium ausgesandten Elektronen werden also sämtlich auf die Kupferplatte zurückgelenkt. Ohne Einwirkung eines Magnetfeldes lädt sich die Platte positiv und zwar mit etwa der doppelten Geschwindigkeit; Polonium gibt also etwa doppelt soviel negative als positive Elektrizität ab. Die Behauptung Soddys, daß die α-Partikeln anfangs ungeladen sein, dürfte durch die Versuche des Verf. widerlegt sein.

M. L.

---

81. ***Mme. Curie.*** *Über die Einwirkung der Schwerkraft auf den Niederschlag der induzierten Aktivität* (C. R. 145, S. 477—480. 1907; Radium 4, S. 381—382. 1907). — Nach Versuchen von P. Curie und Debierne setzt sich der aktive Niederschlag des Radiums in einem mit Emanation gefüllten Gefäß wie eine der Schwere unterworfene Substanz ab. Mme. Curie hat die Bedingungen dieser Erscheinung näher untersucht. Sie bestätigt die früheren Versuche durch die Beobachtung, daß horizontale Metallstreifen auf ihrer oberen Fläche etwa zwei- bis fünfmal stärker aktiv werden als auf der unteren. Das Phänomen ist nicht durch die Anwesenheit von Staubteilchen bedingt, denn es tritt auch in staubfreier Luft auf. Dagegen verteilt sich der aktive Niederschlag gleichmäßig in dem Gefäß, wenn dieses mit trockener Luft, Kohlensäure oder Wasserstoff gefüllt ist. Der Effekt der ungleichmäßigen Verteilung tritt

jedoch stets bei Anwesenheit von Wasserdampf ein, auch wenn dessen Menge nicht dem Zustande der Sättigung entspricht. Die Erscheinung ist daher wahrscheinlich durch die Kondensation von Wasserdampf auf den Molekülen des aktiven Niederschlages zu erklären. Die Größe des Effektes wächst scheinbar mit der Konzentration der Emanation; hierüber sollen jedoch noch genauere Versuche angestellt werden. M. L.

---

82. **Mme. Curie.** *Über die Kondensation von Wasserdampf in Gegenwart von Radiumemanation* (C. R. **145**, S. 1145—1147. 1907). — In einer früheren Arbeit (vgl. vorstehendes Ref.) war gezeigt, daß die in wasserdampfhaltiger Atmosphäre suspendierten Teilchen des aktiven Niederschlages des Radiums wahrscheinlich Wasserdampf auf sich kondensieren. Bei Anwendung von Bogenlicht gelingt es, eine Nebelbildung sichtbar zu machen; die für diese Versuche verwandte Emanationsmenge entstammte aus 50 mgr $RaCl_2$. Versuche mit Lösungen verschiedener Wasserdampfspannungen zeigen, daß Nebelbildung bereits weit unterhalb des Sättigungsdruckes eintritt. Die Erscheinung ist also von der Kondensation des Wasserdampfes auf Ionen verschieden. Auch über Petroläther tritt Nebelbildung auf. Bei Anlegung eines elektrischen Feldes verschwindet der Nebel, der also nicht mit den ungeladenen Emanationsatomen im Zusammenhang stehen kann. Luftströmungen haben bisher die Bewegung des Nebels im elektrischen Felde verschleiert. Nach Ausschaltung des elektrischen Feldes bildet sich der Nebel zu seiner ursprünglichen Stärke in 15 Minuten, also etwa mit der Periode von Ra-A zurück. Es ist daher anzunehmen, daß der aktive Niederschlag die Nebelbildung hervorruft. M. L.

E. Ebler. *Über die Radioaktivität der Maxquelle in Bad Dürkheim a. d. Hardt* (Verh. d. naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg, N. F. 9, S. 87—115. 1908).

E. Sarasin, C. E. Guye und **F. J. Micheli.** *Die Radioaktivität der Wässer von Lavey-les Bains* (Arch. de Genève 25, S. 36—44. 1908).

J. Elster und **H. Geitel.** *Über die Radioaktivität der Erdsubstanz und ihre mögliche Beziehung zur Erdwärme* (Wiss. Beilage z. Jahresber. d. Herzogl. Gymnasiums zu Wolfenbüttel 1907).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 10.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 32.

Mechanik.

1. ***G. Remoundos.*** *Über die vieldeutigen Zentralkräfte* (Nouv. ann. d. math. (4) 7, S. 163—166. 1907). — Die bekannte Formel für eine Zentralkraft in Polarkoordinaten r, θ:

$$F = - m \frac{c^2}{r^2}\left[\frac{1}{r} + \frac{d^2(1/r)}{d\theta^2}\right]$$

zeigt, daß F rational durch den Polarradius r und seine erste und zweite Ableitung nach dem Polarwinkel θ ausgedrückt wird. Die Intensität hängt also auf einer festen Bahnkurve nur von der Lage des beweglichen Massenpunktes ab, falls nicht ein vielfacher Punkt der Bahnlinie vorliegt. Weiter folgt leicht, daß, wenn $F = f(r, \theta)$ eine Funktion mit dem kritischen Punkte (r_0, θ_0) ist, keine Bahnkurve den Punkt (r_0, θ_0) umschließen kann. Eine andere Anwendung jener Bemerkung besagt: Wenn die Funktion $f(r, \theta)$ in bezug auf θ nicht periodisch ist mit einer Periode 2π, kann keine geschlossene Bahnkurve den Pol umgeben. Im allgemeinen ermöglicht die Kenntnis der Singularitäten der die Zentralkraft gebenden Funktion, auf die Unmöglichkeit mancher Kurven als Bahnlinien zu schließen, wie auch immer die Anfangsbedingungen beschaffen sein mögen.

Lp.

2. ***Ph. Frank.*** *Über einen Satz von Routh und ein damit zusammenhängendes Problem der Variationsrechnung* (Math. Ann. 64, S. 239—247. 1907). — Ein materieller Punkt bewege sich in der Ebene mit der vorgegebenen Energie h unter dem Einfluß von Kräften, welche die Kräftefunktion $V(x, y)$ besitzen. Man kann seine Bahn zwischen zwei vor-

gegebenen Punkten A und B erhalten, indem man die Extremalen des Integrals

$$J = \int \sqrt{h - V(x,y)} \, . \, ds$$

aufsucht. Kurven, die das Integral zu einem Minimum machen, werden hiernach also Bahnkurven sein, wenn auch nicht umgekehrt. In der Mechanik wird nur bewiesen, daß die Bahnkurven Extremalen von J sind und umgekehrt. Die vom Verf. angestellte Untersuchung zeigt, daß es Kurven gibt, die dem Integral der kleinsten Wirkung tatsächlich einen kleinsten Wert erteilen, ohne doch Bahnkurven zu sein, während andererseits bekanntlich nicht alle Bahnkurven dem Integral einen kleinsten Wert erteilen. Die Begriffe „Bahnkurve" und „Kurve kleinster Wirkung" sind vollkommen disparat. Lp.

3. **A. de Saint-Germain.** *Über die Hebung einer Schwierigkeit, die bei der Untersuchung des Gleichgewichts der Welle auftritt* (Nouv. ann. d. math. (4) 7, S. 111—115. 1907). — Wenn ein starrer Körper, der in zwei Punkten A und B befestigt ist, von Kräften angegriffen wird, ist es bekanntlich nicht möglich, die Reaktionen der Punkte A und B in Richtung der Geraden AB einzeln zu finden. Wie man aber in dem bekannten Beispiele eines vierbeinigen belasteten Tisches die Reaktionen jedes Tischbeines dadurch ermittelt, daß man den Boden als elastisch behandelt, so gibt der Verf. die Berechnung der Reaktionen der Punkte A und B in Richtung AB durch ein Zurückgreifen auf die ersten Begriffe der Elastizitätstheorie, „um eine der elementarsten Theorien der Mechanik zu vervollständigen". Lp.

4. **H. Lamb.** *Lehrbuch der Hydrodynamik, nach der dritten englischen Ausgabe deutsch von J. Friedel* (787 S. ℳ 20,00. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1907). — Das bekannte Lehrbuch von Lamb, dessen dritte Auflage soeben erschienen ist (1. Aufl. 1879, 2. Aufl. 1895), ist zweifellos das vollständigste und durchgearbeitetste Lehrbuch dieses umfangreichen Gebietes.

Außer den sehr ausführlich dargestellten allgemeinen Untersuchungen über hydrodynamische Fragen, die sich an die Namen Euler, Dirichlet, Poisson, Helmholtz, Riemann, Kirch-

hoff, Bjerknes knüpfen und die in Deutschland auch hinlänglich bekannt sind, enthält das Buch noch sehr viele Einzelprobleme, die im wesentlichen von englischen Forschern bearbeitet sind. Es seien hier z. B. erwähnt die Theorie sphärischer Wirbel, die verschiedenen Probleme in der Theorie der Gezeiten und der Frage nach der Stabilität des Ozeans, die Cauchy-Poissonsche Theorie der Störung einer Flüssigkeitsoberfläche, die Theorien der Wellen von Rayleigh, Korteweg, de Vries, Helmholtz, die Thomsonsche Theorie der Schiffswellen, die Theorie der Kapillarwellen, die Stabilitätsfragen eines Strahles, die nach der Theorie der kleinen Schwingungen behandelt werden.

Auch die Schallwellen haben Platz gefunden und zwar sind hier eine ganze Anzahl interessanter Probleme behandelt, wovon besonders die Beugungsprobleme hervorgehoben werden mögen. So ist von Interesse das aus der Optik bekannte Ergebnis, daß die Energiezerstreuung durch kleine Kugeln der vierten Potenz der Wellenlänge umgekehrt proportional ist. Auch die Zerstreuung der Energie durch schwingungsfähige Kugeln, bei denen Resonanz auftritt, wird behandelt. Auch die Beugung an einer Lamelle und an Öffnungen läßt sich nach Analogie der optischen Methoden unter der der Optik entgegengesetzten Annahme, daß die Öffnung klein gegen die Wellenlänge ist, behandeln. Ferner werden eine Anzahl zweidimensionaler Probleme gelöst, so der Durchgang des Schalls durch ein Gitter und nach Sommerfeld die Beugung der Schallwellen an einer Kante. Auch die Frage nach der Einwirkung des Öls auf Wasserwellen wird behandelt, obwohl es mir zweifelhaft ist, ob die Zurückführung auf die Wirkung der Kapillarität ausreichend ist. Auch die Turbulenz ist kurz behandelt, wenn auch gerade hier die Theorie noch am wenigsten abgeschlossen erscheint.

Die Darstellung ist im allgemeinen eine sehr gute und wird auch in der Übersetzung gut wiedergegeben.

Trotz des beträchtlichen Umfanges des Werkes ist es natürlich, daß nicht die gesamte unermeßliche Literatur über Hydrodynamik Berücksichtigung finden konnte. Immerhin ist die nichtenglische Literatur doch wohl etwas zu wenig berücksichtigt, wie sich z. B. die Namen Kötter, König, Minkowski, W. Voigt gar nicht erwähnt finden.

Es wird jedoch jeder, der sich für die Anwendung mathematischer Probleme auf physikalische Fragen interessiert, in dem Buch eine Fülle von Anregungen finden. W. Wien.

---

5. ***O. Tedone** und **A. Timpe**. Spezielle Ausführungen zur Statik elastischer Körper* (Enzyklop. d. math. Wiss. IV, 2, II, S. 125—214. 1907). — Der erste Abschnitt dieses Artikels (IV, 25) dient gewissermaßen als Illustration zu der in dem voraufgehenden Referate von Tedone gegebenen allgemeinen Integrationstheorien (Beibl. 32, S. 132). Er zeigt, wie die dort beschriebenen Integrationsmethoden für bestimmte Körper einfachster Begrenzung (unendlicher Halbraum, Kugel usw.) zur tatsächlichen Aufstellung der allgemeinen Lösung führen. Absichtlich wird nicht über alle Lösungsmethoden, die für ein spezielles Problem gegeben sind, gleichmäßig berichtet. Vielmehr wird im allgemeinen nur immer eine Lösung, die unter den gegebenen Verhältnissen als die einfachste erscheint, näher ausgeführt; für die übrigen werden nur die nötigen Literaturnachweise gegeben.

Der zweite Abschnitt verbreitet sich über Lösungsversuche, die das allgemeine Integrationsproblem nach der Richtung hin spezialisieren, daß nicht nur über die Körperform, die in den Anwendungen meist gegeben ist, sondern auch über die Randbedingungen spezielle Annahmen gemacht werden. Indem man dann die Randbedingungen von vornherein in eine einfache natürliche Beziehung zur Körperform setzen kann, wird es oft möglich, spezielle Lösungen zu finden. Hierzu dient insbesondere die zweckmäßige Einführung geeigneter Koordinaten und geeigneter Komponenten der Verschiebung. Die auf dieses Prinzip gegründeten Ansätze nehmen bei der Ableitung spezieller Lösungen häufig von Anfang an bestimmte Voraussetzungen über die Abhängigkeit der gesuchten Funktionen von den einzelnen Koordinaten zu Hilfe; damit ist dann ein ordnendes Prinzip für die Menge so gefundener Einzellösungen gegeben.

Der dritte Abschnitt endlich gibt Ausführungen zur Elastizität der Körper mit einer oder mit zwei unendlich kleinen Dimensionen. — Die Abschnitte I und III sind im wesentlichen von Tedone verfaßt, der Abschnitt II von Timpe. Lp.

---

6. **H. Lamb.** ***Schwingungen elastischer Systeme, insbesondere Akustik*** (Enzyklop. d. math. Wiss. IV, 2, II, S. 215 —310. 1907). — Der vorliegende Artikel (IV, 26) läuft parallel mit dem vorhergehenden (IV, 25) von O. Tedone und A. Timpe (vgl. das vorstehende Referat), der die Spezialausführungen zur Statik elastischer Körper behandelt. Er beschäftigt sich mit der Lösung der Probleme der elastischen Bewegung im einzelnen unter fortwährender Bezugnahme auf die Ergebnisse des akustischen Experiments und unter Berücksichtigung der dabei auftretenden störenden Einflüsse. Dabei kommen als Grenzfälle auch die unelastischen Seiten und Membranen in Betracht. Die Schwingungen der zu betrachtenden elastischen Systeme unterscheiden sich in den Einzelheiten sehr erheblich; doch befolgen sie gewisse allgemeine Gesetze, deren Bedeutung und deren Begründung bei Systemen von endlichem Freiheitsgrade, wie sie in der klassischen Dynamik betrachtet werden, sich äußerst leicht ergibt. In der Tat bestehen die Fortschritte der modernen Akustik zum großen Teile in der Erkenntnis und Ausbildung derartiger allgemeiner Prinzipien und Analogien. Aus diesem Grunde steht ein Überblick über die Theorie der Schwingungen eines endlichen Systems voran. Die Übertragung der hier erhaltenen Resultate auf Systeme mit unendlichem Freiheitsgrade beruht auf einer Art physikalischer Induktion. Der mathematische Beweis für die Zulässigkeit dieses Verfahrens und die Ermittelung der etwa in Betracht zu ziehenden Bedingungen erfordern besondere Untersuchungen, die neuerdings in der Theorie der Integralgleichungen entwickelt werden. — Es werden behandelt die Schwingungen 1. eines Systems von endlichem Freiheitsgrade, 2. von Saiten, 3. von Stäben, 4. von Membranen, 5. von Platten und Schalen, 8. von festen Körpern in den gleich bezifferten Paragraphen. Von den anderen enthält 6. die allgemeine Theorie der Schallwellen in einer Flüssigkeit, 7. spezielle Probleme betreffend Luftschwingungen. Lp.

---

7. **T. Terada.** ***Über Transversalschwingungen hölzerner Platten*** (Tokyo K. (2) 4, S. 122—125. 1907). — Transversalschwingungen hölzerner Platten sind bisher nur von Savart und Wheatstone untersucht worden. Der Verf. teilt hier die

Resultate seiner eigenen Beobachtungen mit, die jene Untersuchungen ergänzen. Rechteckige Platten, deren Seitenlängen sich wie die vierten Wurzeln der Elastizitätsmoduln für die betreffenden Richtungen verhalten, geben gut ausgebildete diagonale Knotenlinien. Bei elliptischen Platten, deren Achsen im selben Verhältnis stehen, erhält man leicht zwei bis vier diametrale Knotenlinien. Kreisförmige Platten aus Holz verhalten sich ähnlich wie elliptische aus isotropem Material (z. B. Messing). Die Lage der Knotenlinien und die Tonhöhe hängt von den Punkten ab, wo die Platte angestrichen und festgehalten wird, und ändert sich *kontinuierlich* bei Lageänderung derselben. Kalähne.

---

8. **K. Arndt.** *Zähigkeitsmessungen bei hohen Temperaturen* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 578—582. 1907). — Gelegentlich einer Arbeit über die elektrische Leitfähigkeit geschmolzener Salze (vgl. Ref. No. 28, S. 526) sah sich der Verf. genötigt, auch ihre innere Reibung zu bestimmen, da dieselbe in hohem Maße die Leitfähigkeit beeinflußt. Im besonderen handelte es sich um Gemische von Natriummetaphosphat und Borsäureanhydrid. Das gewöhnliche Verfahren der Zähigkeitsmessung (Bestimmung der Ausflußgeschwindigkeit aus einem engen Rohr) war bei 900° praktisch nicht anwendbar; es wurde deshalb eine andere Methode benutzt, der sich kürzlich R. Ladenburg (Ann. d. Phys. **21**, S. 287. 1907) mit Erfolg bedient hat: Die Fallzeiten gleicher Kugeln in gleichdimensionierten Gefäßen verhalten sich wie die Viskositäten der betreffenden Flüssigkeiten. Der Verf. verwendet als Senkkörper einen Platintrog, der durch passende Gegengewichte entlastet wird. Der Schnurlauf ist sehr fein: Kokonfaden, Rädchen mit nadeldünner, glasharter Stahlachse und Rubinlagern, hohler Glasfaden als Zeiger vor der Skala. Die Schmelze befindet sich in einem Platintiegel, der in einem senkrecht stehenden Heraeusofen erhitzt wird. Die Fallzeit des Senkkörpers über eine bestimmte Strecke wird mit einer Stoppuhr gemessen.

Zur Eichung des Apparates diente Rizinusöl, dessen Zähigkeit von Kahlbaum und Räber (Acta Ac. Leop. **84**, S. 204. 1905) nach der Ausflußmethode bestimmt worden ist; es wurde so der Reduktionsfaktor ermittelt, mit dem das „Fallprodukt“

(Fallzeit mal Übergewicht) multipliziert werden mußte, um die Zähigkeit im absoluten Maße zu ergeben. Diese betrug z. B. für Borsäureanhydrid bei 750° 436, bei 1115° nur mehr 35, für Natriummetaphosphat bei 643° 14,2, bei 756° 4,2. Desgleichen wurden Messungen an $NaPO_3$–B_2O_3-Mischungen mit 50 bzw. 5 Proz. $NaPO_3$ gemacht, deren Zähigkeit mit dem Borsäuregehalt zunahm. In graphischer Darstellung ergaben die Bestimmungen für die Abhängigkeit der Zähigkeit von der Temperatur recht gleichmäßige Kurven. Koe.

---

9. ***F. M. Pedersen.*** *Der Einfluß der molekularen Struktur auf die innere Reibung der Dämpfe gewisser isomerer Äther* (Phys. Rev. **25**, S. 225—254. 1907). — Nach einer historischen Einleitung folgt die Beschreibung des benutzten Instrumentes, eines auf dem Transspirationsprinzipe beruhenden Apparates. Die Messungen wurden bei 100° vorgenommen. Als Mittelwerte für den Viskositätskoeffizienten ergeben sich:

Methyläthyläther	0,000 102 9	Äthylisopropyläther	0,000 090 51
Methylpropyläther	0,000 094 6	Dipropyläther	0,000 078 89
Methylisopropyläther	0,000 099 36	Propylisopropyläther	0,000 082 27
Äthylpropyläther	0,000 086 36	Diisopropyläther	0,000 084 24

Daraus werden dann Molarvolumina nach den Formeln von Lothar Meyer und von Kopp berechnet, sowie mittlere Geschwindigkeiten, freie Wegstrecken und Kollisionshäufigkeit der Molekeln. Den Schluß bilden der Vergleich mit fremden Ergebnissen und eine Literatursammlung. K. D.

Akustik.

10. ***M. Th. Edelmann.*** *Untersuchungen über den Schwingungsvorgang am Stiele tönender Stimmgabeln* (ZS. f. Ohrenheilk. **53**, S. 341—344. 1907). — In einer früheren in der gleichen Zeitschrift veröffentlichten Abhandlung (Jahrg. 1905, S. 64) hat der Verf. untersucht, warum bei gewissen Stimmgabelformen am Stielende hauptsächlich der Grundton, bei anderen dagegen die Oktave erklingt, und hatte dabei be-

hauptet, daß an Stimmgabeln von idealer Symmetrie bezüglich Massenverteilung und Elastizität *keine* transversalen Schwingungen des Stieles auftreten.

Die Untersuchung einer großen Zahl von Gabeln hat nun gezeigt, daß bei allen die Oktave hörbar ist und zwar um so stärker, je symmetrischer die Gabel und je höher ihre Stimmung ist. Das Auftreten derselben am Stiel beruht danach nicht auf transversalen, sondern auf longitudinalen Schwingungen desselben. Die Beseitigung der transversalen Schwingungen gelingt fast vollständig durch Herstellung möglichster Symmetrie der beiden Zinken; dies spricht dafür, daß dieselben *nur* durch Unsymmetrie entstehen. Zur Prüfung der am schwersten zu erzielenden gleichen Elastizität beider Zinken (neben gleicher Form und Massenverteilung) wird eine einfache Methode angegeben. Kalähne.

---

11. ***M. Th. Edelmann.*** *Beobachtungen über die Schwingungsdauer des Grundtones und des ersten Obertones von Stimmgabeln* (Physik. ZS. 8, S. 451—452. 1907). — Der Verf. hat hier die interessante Erscheinung, daß bei manchen Stimmgabeln der Grundton lange anhält, die Oktave aber schnell verklingt, während bei anderen nur wenig abweichend geformten Gabeln das Umgekehrte eintritt, zum Ausgangspunkt einer Untersuchung gemacht, welche für die rationelle Anfertigung von Stimmgabeln wichtig ist. Er zeigt, daß man unterscheiden muß zwischen dem *Gabelton*, der entsteht, wenn man die Gabel am Stiele hält und die Zinken so anschlägt, daß sie gegeneinander schwingen, und dem *Plattenton*, der auftritt, wenn die Gabel senkrecht zu dieser Richtung, also senkrecht zu ihrer Ebene wie eine Platte schwingt. Bei jener Schwingungsart führt der Stiel longitudinale, bei dieser transversale Schwingungen aus. Nur die letzteren werden durch die den Stiel umfassende Hand stark gedämpft. Stimmt nun zufällig der „Gabelton“ oder einer seiner Obertöne mit einem „Plattenton“ überein, so setzen sich nach bekannten mechanischen Prinzipien die longitudinalen Schwingungen periodisch in transversale um, die nun stark gedämpft werden.

Kalähne.

12. ***M. Seddig.*** *Einfache Methode, die Schwingungsformen einer Luftsäule zu demonstrieren* (Physik. ZS. 8, S. 449—451. 1907). — Um die Knoten und Bäuche einer tönenden Orgelpfeife zu zeigen, benutzt der Verf. statt der Königschen Manometerkapseln und Flammen eine einfache optische Methode. An Stelle der Kapseln werden dünne Kautschukmembranen in die Pfeifenwand eingesetzt, die mit einer dünnen lichtreflektierenden Flüssigkeitsschicht (am besten erwies sich eine Wasserglyzerinmischung 4:3) bedeckt sind. Die Pfeife muß natürlich horizontal liegen. Die von einer Bogenlampe kommenden Lichtstrahlen werden bei ruhender Membran regelmäßig reflektiert und erzeugen auf einem Wandschirm ein scharf begrenztes helles Bild der Membran. Schwingt die Membran mit, so wird infolge der Kräuselwellen auf der Flüssigkeit die Reflexion diffus und das Bild verbreitert und unscharf. Kalähne.

---

13. ***K. v. Wesendonk.*** *Über den Zusammenklang zweier einfacher Töne* (Physik. ZS. 8, S. 452—454. 1907). — Um Einwände, die in neueren Darstellungen gegen die Helmholtzsche Erklärung der Dissonanz und Konsonanz erhoben worden sind, zu entkräften, hat der Verf. Versuche über den Zusammenklang zweier Töne mit 700 und 1000 bzw. 500 und 700 Schwingungen in der Sekunde angestellt und dabei das Hauptgewicht auf Erzeugung reiner gleichförmig anhaltender Töne ohne Obertöne und Nebengeräusche gelegt. Er benutzt dazu nach Helmholtz' Vorgang „*Flaschentöne*", die durch Anblasen von abgestimmten Flaschen entstehen und bei geeigneter Form des Flaschenrandes und passender Stellung des Anblaserohres nahezu einfache Töne sind. Es ergibt sich als Bestätigung der Helmholtzschen Theorie, daß beim Fehlen ausgeprägter Schwebungen, die nur durch Nebentöne erzeugt werden können, jene von anderer Seite als an sich dissonant bezeichneten Zusammenklänge von 700 und 1000 bzw. 500 und 700 Schwingungen vollkommen konsonant erscheinen. Der Zusammenklang 1000 und 666,66 Schwingungen (Quinte) erwies sich als nicht wohlklingender. Kalähne.

14. ***L. J. Blake.*** *Richtungsbestimmung mittels unterseeischer Schallsignale* (Phys. Rev. 25, S. 141—143. 1907). — Der Verf. behandelt die Wirkungsweise der seit kurzer Zeit auf Schiffen probeweise eingeführten unterseeischen Schallsignale, bei welchen zwei im Innern des Schiffes unter der Wasserlinie an der Schiffswand befestigte Mikrophone — eines an Steuerbord, das andere an Backbord — ein von außen durch das Wasser kommendes Schallsignal aufnehmen. Je nach der Richtung desselben werden sie verschieden stark erregt, und dadurch läßt sich die Schallrichtung, also die Lage seines Ausgangspunktes (Schiff oder Signalstation) bestimmen. Es wird rechnerisch nachgewiesen, daß die geringere Erregung des der Schallquelle abgewandten Mikrophons nicht auf einer Schattenwirkung beruht, da bei den gebräuchlichen Wellenlängen die Beugung keinen Schallschatten zustande kommen läßt. Sie läßt sich jedoch erklären, wenn man berücksichtigt, daß die Schallwelle die beiden Seiten des Schiffes unter verschiedenen Winkeln trifft, und daß infolgedessen die reflektierten bzw. die eindringenden Bruchteile der Intensität verschieden groß sind. Der Verf. führt dafür Formeln von Green an.

Kalähne.

M. Th. Edelmann. *Studien über die durch Stimmgabeln erzeugten Töne und über die Herstellung obertonfreier Stimmgabeln* (ZS. f. Instrk. 27, S. 219—221. 1907).

Optik.

15 ***A. Gleichen.*** *Leitfaden der praktischen Optik* (221 S. Leipzig, S. Hirzel, 1906). — Das Buch soll „die Grundzüge einer Theorie der optischen Instrumente, die Konstruktion und die Berechnung derselben nur unter Anwendung der ersten Elemente der Algebra darstellen, um hierdurch einerseits den Bedürfnissen der Praxis entgegenzukommen, andererseits eine Vorstufe zu schaffen für diejenigen, welche die oben erwähnten, rein mathematisch-theoretischen Werke studieren wollen“. Mit diesen Worten kennzeichnet der Verf. selbst Inhalt und Ziel des Buches. Es enthält acht Kapitel. „Die Grundgesetze

der Reflexion und Brechung des Lichtes", „der paraxiale Strahlengang durch Linsen" und „die Dispersion des Lichtes" sind die ersten Kapitel. Sie unterscheiden sich von den entsprechenden Kapiteln in den größeren Darstellungen der Theorie der optischen Instrumente dadurch, daß in ihnen nur die Hauptresultate ohne jede Ableitung in verständlicher Weise aufgeführt werden; einige kurze Ableitungen finden sich in einem Anhange am Schlusse. Das Kapitel über die Dispersion wird dadurch belebt, daß leichte, praktische Regeln mitgeteilt werden, welche eine schnelle, angenäherte Berechnung einfacher Fälle gestatten. Im folgenden Kapitel: Ophthalmologische Optik, dem längsten des Werkes, werden die Verhältnisse des normalen und anormalen Auges ausführlich besprochen. Die Methoden zur Messung vorhandener Abweichungen vom normalen Zustande werden mitgeteilt, und es wird dargetan, durch welche Hilfsmittel die Abweichungen in ihrer Wirkung kompensiert werden können. Das Kapitel enthält damit manches, was in anderen Lehrbüchern vergebens gesucht wird. Zwei weitere Kapitel beschäftigen sich mit den zumeist gebrauchten, optischen Instrumenten, der Lupe, dem Mikroskope und dem Fernrohre. Ihnen folgen noch die Kapitel über Stereoskopie und photographische Optik. Die Kapitel enthalten zwar nur eine mehr referierende Zusammenstellung der Haupteigenschaften; der Verf. versucht aber, durch Anführung von Konstruktionsdaten einzelner Teile in dem Leser die durch die Darstellung geschaffenen Vorstellungen zu fixieren. Die Strahlenbegrenzung zur Darstellung räumlicher Gebilde wird nicht berührt.

Mit Rücksicht darauf, daß das Buch in der Hauptsache für junge unerfahrene Anfänger bestimmt ist, hätte die Redaktion nach der Richtung hin gründlicher sein können, daß Fehler, welche den entgegengesetzten Sinn dessen hervorrufen, was gesagt werden soll, besonders in Definitionen vermieden worden wären, z. B. „Konvexspiegel (Hohlspiegel)", die Vertauschung von hinterem und vorderem Brennpunkte und ähnliches. Es.

---

16. **C. Tissot und F. Pellin.** *Korrektion des Astigmatismus doppeltbrechender Prismen* (C. R. **145**, S. 866—867. 1907; J. de Phys. 7, S. 296. 1908). — Doppeltbrechende

Prismen erteilen den durchgehenden Lichtbüscheln beträchtlichen Astigmatismus; insbesondere ist das bei Nicolschen Prismen aus dem Grunde der Fall, weil nur die außerordentlichen Strahlen durchgelassen werden, welche nach der Brechung nicht in der Einfallsebene weiter verlaufen. Die Verf. beseitigen den Astigmatismus, welchen sie bei Betrachtung eines Strichkreuzes mit dem Mikroskope wahrnehmen, sobald sie zwischen Objektiv und Okular ein Nicolsches Prisma einschalten, durch eine auf das Okular aufgelegte planzylindrische Linse von +1,25 Dioptrien. Die Zylinderachse liegt der Polarisationsebene parallel. Es.

17. ***F. Löwe.*** *Über einen Spektralapparat mit fester Ablenkung* (ZS. f. Instrk. 27, S. 271—276. 1907; Physik. ZS. 8, S. 837—840. 1907). — Das Dispersionssystem bilden zwei Abbesche Prismen mit konstanter Ablenkung. Ein solches Prisma kann man sich zusammengesetzt denken aus zwei 30°-Prismen mit zwischengeschaltetem Reflexionsprisma, dessen der reflektierenden Fläche gegenüberliegender Prismenwinkel gleich dem Ablenkungswinkel ist, in diesem Falle gleich 60°. Es sind zwei Prismen angeordnet zur Verstärkung der Dispersion, und weil dadurch die Möglichkeit geschaffen wird, das Beobachtungsrohr parallel zum Kollimatorrohr zu stellen. Für die Beobachtung mit sichtbarem Lichte wird der Apparat mit Flintglasprismen versehen. Sie sind für Beobachtungen im Ultravioletten gegen zweiteilige Quarzprismen gleicher Ablenkung nach Straubel austauschbar; als Objektive dienen in diesem Falle achromatische Quarzflußspatobjektive. Die Prismen sind drehbar, damit der Reihe nach Licht jeder Wellenlänge um denselben Betrag abgelenkt werden kann. Das Prinzip der Autokollimation unter Anwendung der 30°-Prismen mit versilberter Rückfläche konnte hierbei nicht angewendet werden, da die Silberschicht für Licht der Wellenlänge 0,320 μ nahezu durchsichtig ist.

Der Apparat dient als Monochromator für sichtbares Licht, wenn er außer mit dem Kollimatorrohre und dem Prismensysteme mit einem Spaltrohr versehen wird; er ist Monochromator für Ultrarot und Ultraviolett, wenn die Glasprismen und Glasobjektive ausgewechselt werden. Durch Er-

setzung des Spaltrohres durch eine Kamera wird der Apparat in einen Spektrographen verwandelt. Endlich ist er ein Spektroskop, sobald die Kamera durch ein Fernrohr ersetzt wird; die Dispersion des Spektroskops kann noch durch Benutzung nur eines Prismas herabgesetzt und durch Benutzung eines Autokollimationsokulars mit Spalt im Beobachtungsfernrohr erhöht werden. Es.

---

18. ***P. Walden.*** *Über organische Lösungs- und Ionisierungsmittel. VIII.* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 385—415. 1907). — Für das Brechungsvermögen einer Lösung wird allgemein die Gültigkeit eines additiven Gesetzes angenommen. Viele Ausnahmen dieser Regel speziell bei wässerigen Lösungen wurden nach dem Beispiele Ostwalds auf Dissoziation des gelösten Stoffes zurückgeführt, allein eine Reihe anderer Beobachtungen ließen diese Ansicht noch nicht als feststehend erscheinen. Es war daher von Interesse zu prüfen, wie sich die vom Verf. sonst chemisch genau untersuchten Lösungen in organischen Lösungsmitteln in bezug auf ihr Brechungsvermögen verhielten. Es wurden im ganzen 15 Lösungsmittel mit folgenden drei Salzen untersucht: Tetrapropylammoniumjodid, Phenyläthyldimethylammoniumjodid und Tetraäthylammoniumjodid. Für die Lösungsmittel war durch frühere Untersuchungen die Dielektrizitätskonstante, sowie die assoziierende Kraft bekannt. Neu bestimmt wurden die Dichten sowie die spezifischen Refraktionen. Für diese kommen zwei Formeln in Betracht: 1. die Gladstonesche $(n-1)/d$, 2. die theoretisch begründete Lorenz-Lorentzsche $(n^2-1)/(n^2+2)d$. Es ergaben sich folgende Resultate: In einem und demselben Lösungsmittel sind trotz weitgehend verschiedener Konzentration die Werte des molekularen Brechungsvermögens des gelösten Stoffes nahezu konstant. Von Lösungsmittel zu Lösungsmittel aber variiert dieses stark, allein es ist nicht möglich, diese Diskrepanz auf die verschiedene Dissoziation zurückzuführen, da sie dieser oft direkt entgegengerichtet ist. Die Verhältnisse werden im allgemeinen deutlicher durch die Formel 1. dargestellt. Für ein gegebenes Solvens wächst der Brechungsexponent proportional dem Salzgehalt, erscheint also als additive Eigenschaft. Dies führt zu einer leichten Methode

der Bestimmung des Brechungsexponenten des gelösten Stoffes. Findet man nämlich ein Lösungsmittel, bei welchem sich durch Zusatz des gelösten Stoffes der Brechungsexponent nicht ändert, so hat der gelöste Stoff denselben Brechungsindex wie dieses. Es gelingt Walden für seine drei Versuchssalze die passenden Lösungsmittel zu finden und so die Methode praktisch befriedigend zu erproben. Natürlich ist es auch möglich, diesen Nullwert durch Extrapolation aus mehreren Bestimmungen zu berechnen.

Unter der Voraussetzung, daß bei der Auflösung nur der gelöste Stoff eine Volumenkontraktion erleidet, läßt sich sein Molekularvolumen in den verschiedenen Lösungsmitteln berechnen. Zwischen diesem und den Molekularrefraktionen scheint nun ein sichtbarer Zusammenhang zu bestehen, indem dem kleinsten Molekularvolumen die größte Refraktion entspricht und umgekehrt. Da nun außerdem die nach Traube (Chem. Ber. **30**, S. 265. 1897) berechneten Werte der Kovolumina der Lösungsmittel in umgekehrtem Verhältnis zu dem Molekularvolumen des gelösten Stoffes stehen, so ergeben sich die Molekularrefraktionen den Werten des Kovolumens direkt proportional. Die gemachte Voraussetzung wird durch die Ergebnisse der Untersuchung in befriedigender Weise bestätigt.

P. Kr.

---

19. ***C. Chéneveau.*** *Einfluß der Temperatur auf die optischen Eigenschaften gelöster Körper* (C. R. **145**, S. 1332—1334. 1907). — Wenn man für verschiedene Temperaturen den Brechungsindex n_s eines gelösten Körpers oder den optischen Einfluß dieses Körpers auf die Ausbreitung des Lichtes, d. h. die Größe

$$\Delta_1 = n_s - 1 \quad \text{oder} \quad \Delta_2 = \frac{n_s^2 - 1}{n_s^2 + 2}$$

brechnet, findet man, daß diese Größen sich wenig ändern, welches auch die betrachtete Temperatur ist. Danach muß sich die optische Konstante des gelösten Körpers, — definiert durch eine der Relationen

$$K_1 = \frac{\Delta_1}{c}\,; \quad K_2 = \frac{\Delta_2}{c}$$

(c = Konzentration in Gramm auf den Liter), — im gleichen Sinne wie die Temperatur ändern, ebenso das molekulare

Refraktionsvermögen, welches als das Produkt der optischen Konstante und des Molekulargewichtes betrachtet werden kann. Wenn z. B. die Temperatur wächst, nehmen auch K_1 und K_2 zu, da der Zähler merklich konstant bleibt und der Nenner c kleiner wird. Die Änderungen der optischen Konstante oder des molekularen Refraktionsvermögens treten nur bei beträchtlichen Temperaturunterschieden deutlich auf (sonst liegen sie innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler).

Diese Schlüsse werden an den experimentellen Resultaten von Bender und an eigenen Untersuchungen geprüft. Für ein Intervall von 50° folgen die Änderungen der Konstanten K nahe dem linearen Gesetz:

$$K_{t'} = K_t\,[1 + m\,(t' - t)]\,,$$

wo m der mittlere Volumendilatationskoeffizient der Lösung ist. Was die Dispersion des gelösten Körpers oder die Molekulardispersion betrifft, so ist sie in erster Annäherung von der Temperatur unabhängig. — Diese Resultate zeigen, daß die gelösten Körper in optischer Hinsicht einfachere Eigenschaften zu haben scheinen als die festen und flüssigen Körper.

K. St.

---

20. **M. Hamy.** ***Über die Streifen bei Reflexion an versilberten Platten*** (Soc. franç. d. Phys. No. 242, S. 2—3. 1906). — Diese Streifen werden mit Hilfe folgender Anordnung erhalten: Zwei sehr ebene Flächen M und N können durch besondere Vorrichtungen etwas gegeneinander geneigt oder sehr genau parallel gemacht werden. M ist auf der Rückseite versilbert; die Fläche N gehört zu einer plankonvexen Linse L; sie ist mit einer durchscheinenden Schicht Silber bedeckt. Es entstehen zweierlei Arten von Streifensystemen: das eine System liegt in der Brennebene von L; die beiden reflektierenden Flächen müssen vollkommen parallel sein; — das andere Streifensystem liegt außerhalb der Brennebene; die reflektierenden Flächen sind schwach gegeneinander geneigt.

Beide Arten von Streifen sind dissymmetrisch; Symmetrie kann erhalten werden, wenn man die Dicke der Versilberung von N entsprechend wählt. Verschiedene Fälle je nach dem Reflexionsvermögen ϱ der versilberten Fläche: 1. $\varrho = ca. 0{,}3$; die Maxima sind ein wenig schmäler als die Minima. 2. $\varrho = ca. 0{,}5$;

die Breite der Maxima ist ungefähr $^1/_{10}$ von der Breite der Minima; die Streifen gleichen denen von Perot und Fabry, sind aber lichtstärker; hohes Auflösungsvermögen. 3. $\varrho = ca. 0{,}9$; die Maxima sind sehr verbreitert; die Minima sind nur ganz schmale dunkle Linien; außerordentlich hohes Auflösungsvermögen. 4. $\varrho = ca. 0{,}8$; die Maxima und die Minima sind beinahe gleich breit. K. St.

---

21. ***E. Mach.*** *Die Phasenverschiebung durch Reflexion an den Jaminschen Platten* (Wien. Ber. **116**, IIa, S. 997—1000. 1907). — Die Arbeit beschäftigt sich mit dem strengen experimentellen Beweise für den Satz, daß bei Reflexion am optisch dichteren Medium eine Phasenverschiebung von einer halben Schwingung eintritt.

1. In der Einleitung wird die Art beschrieben, wie man den Lloydschen Versuch bequem anstellen kann, der als Beweis jener von der Theorie geforderten Phasenverschiebung angesehen wird. Sodann wird die *Umkehrung dieses Versuches* erörtert (man vertauscht Lichtquelle und Spiegelbild, blickt durch das Glas auf den Spalt hin und läßt den Spalt an der das Glas begrenzenden Luft sich spiegeln; man erhält ein Interferenzbild von demselben Charakter wie beim direkten Lloydschen Versuche). Der direkte und umgekehrte Lloydsche Versuch ergeben dasselbe Resultat, weil „bei *streifender* Inzidenz sowohl die Luft- als die Glasgrenze eine für den Lichtfortpflanzungsprozeß undurchdringliche Wand vorstellt. Darum hat aber auch diese auf den speziellen Fall der streifenden Inzidenz beschränkte Versuchsform keinen besonderen Wert“.

2. Es wird sodann die Frage der Phasenverschiebung bei der Reflexion durch eine Reihe von Versuchen mit Jaminschen Platten studiert, sowohl, wenn die Platten auf beiden Seiten an Luft grenzen, als auch, wenn die eine Platte mit der Hinterfläche gegen Wasser, die andere mit der Hinterfläche gegen Schwefelkohlenstoff grenzt.

Ist a die Phasenverschiebung durch äußere Reflexion, i jene durch innere Reflexion, und werden beide Phasenverschiebungen durch Bruchteile der ganzen Schwingung (1) gemessen, so ergibt sich aus den Versuchen $a + i = {}^1/_2$ bzw. $a - i = {}^1/_2$; also: $a = {}^1/_2$; $i = 0$.

Der Verf. schließt mit folgenden Worten: „Die beschriebenen sehr einfachen Versuche bestätigen die Folgerungen, welche Fresnel aus seiner mechanischen Theorie der Reflexion gezogen und die Stokes schon aus der allgemeinen einfachen Voraussetzung abgeleitet hat, daß man (mit umgekehrtem Bewegungssinn) den einfallenden Strahl (und nur diesen) zurück erhält, wenn man den aus diesem hervorgehenden reflektierten und gebrochenen Strahl synchron mit Umkehrung der momentanen Schwingungsgeschwindigkeit in sich zurückleitet. Mit der entsprechenden Modifikation — Einführung polarisierten Lichtes und spektraler Auflösung — dürften sich diese Versuche auch zur Erprobung der genaueren Cauchyschen Reflexionstheorie eignen." K. St.

---

22. ***J. R. Milne.*** ***Eine vorläufige Mitteilung über die optischen Drehungen (über das ganze Spektrum hin), über die elektrische Leitfähigkeit und die Dichte von Mischungen von Natrium-Kalium-Tartrat und Ammonium-Molybdat in wässeriger Lösung*** (Edinb. Proc. 27, S. 271—281. 1907). — In dieser Arbeit wird der Einfluß untersucht, den ein nicht aktives Salz auf das Rotationsvermögen von optisch-aktiven Salzen ausübt und zwar für eine Reihe von Wellenlängen (666; 598,5; 550,5; 515; 487; 455 $\mu\mu$). Als inaktives Salz wurde das Ammonium-Molybdat gewählt, als aktives das Kalium-Natrium-Tartrat; letzteres immer in $^1/_3$ normaler Lösung. Die Konzentration der wässerigen Ammonium-Molybdatlösungen war 0, $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$, 1 der $^1/_3$ normalen Lösung.

Gemessen wurde die Dichte der Lösungen mit dem Ostwald-Sprengelschen Pyknometer, die Leitfähigkeit nach Kohlrausch und die Rotation mit einem Spektropolarimeter, das Milne selbst konstruiert hat. Die Ergebnisse sind folgende.

1. Die graphische Darstellung ergibt, daß mit zunehmender Konzentration des Molybdänsalzes ein Anwachsen der Dichte, Leitfähigkeit, Rotation und Rotationsdispersion der $^1/_3$ normalen Tartratlösung einhergeht.

2. Nimmt man als Abszisse die Konzentration, so sind die Kurven, welche den Verlauf obiger Funktionen darstellen, im allgemeinen konkav gegen die x-Achse; in der Nähe der Konzentration $^1/_2$ dagegen sind alle diese Kurven konvex.

3. Die Rotationsdispersion der Ausgangs-Tartratlösung läßt sich durch das einfache Gesetz darstellen:

$$\text{Drehung} \times (\text{Wellenlänge})^2 = \text{konst.}$$

Dieses Gesetz gilt für die Mischungen, denen das Molybdänsalz zugesetzt ist, nicht mehr, und zwar nimmt im allgemeinen der Wert dieses Produktes mit zunehmender Wellenlänge ab; dagegen wächst es mit wachsender Wellenlänge für jene Mischung, welche sich aus der $^1/_3$ normalen aktiven Lösung und der $^1/_3$ normalen Molybdänsalzlösung zusammensetzt; es ist deshalb wahrscheinlich, daß zwischen den Mischungen der aktiven Lösung mit der $^1/_4$ normalen und der $^1/_3$ normalen Molybdänsalzlösung eine Mischung liegt, für welche jenes Gesetz wieder strenge gilt. K. St.

---

23. **Chr. Winther.** *Polarimetrische Untersuchungen III.* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 563—589. 1907; Forts. v. ZS. f. phys. Chem. **41**, S. 161. 1902; **45**, S. 331. 1903; vgl. Beibl. **24**, S. 516). — Die hier mitgeteilten Messungen sind: 1. Drehungs- und Dispersionsbestimmungen, welche die Stoffe Nikotin, Kampfer und Diäthyltartrat, teils in reinem Zustande, teils in Lösungen umfassen; 2. Molekulargewichtsbestimmungen, die teils a) durch Messung der Gefrierpunktserniedrigung, teils b) durch Verteilungsversuche vorgenommen worden sind; 3. einige Dichtebestimmungen von Nikotinlösungen bei verschiedenen Temperaturen. Direkte Ergebnisse der Abhandlung:

1. Die Lösung des Diäthyltartrats in Formamid hat die größte positive, die Lösung in Äthylenbromid die größte negative Drehung, die bisher beobachtet worden ist.

2. Die Drehungen des Kampfers sowohl als des Nikotins werden durch Lösen in Äthylenbromid erhöht.

3. Die Gefrierpunktskonstante des Formamids ist gleich 3200 gefunden. K. St.

24—27. **Chr. Winther.** *Zur Theorie der optischen Drehung III. (Beiträge zur allgemeinen Lösungstheorie I.)* (ZS. f. phys. Chem. **60**, S. 590—625. 1907; Forts. v. ZS. f. phys. Chem. **55**, S. 257. 1906; **56**, S. 703. 1906; vgl. Beibl. **30**, S. 871; **31**, S. 95). — *Zur Theorie der optischen Drehung IV.*

(Beiträge zur allgemeinen Lösungstheorie II.) (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 641—684. 1907). — *Zur Theorie der optischen Drehung V. (Beiträge zur allgemeinen Lösungstheorie III.)* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 685—705. 1907). — *Berichtigung zu meiner Abhandlung: „Zur Theorie der optischen Drehung III."* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 756—757. 1907). — Die Untersuchung ist den Arbeiten gewidmet, die in der letzten Zeit gemacht worden sind, um eine Beziehung zwischen den gleichzeitigen Änderungen der *Drehung* und des *Molekularvolumens* von optisch-aktiven Stoffen aufzudecken. Der Verf. geht aus von Pattersons „berechnetem Lösungsvolumen" und den Beziehungen zu dem Binnendruck der betreffenden Flüssigkeit (vgl. Beibl. 30, S. 378—382, 1146). Statt des „berechneten Lösungsvolumens" wird der Binnendruck selbst als Ausgangspunkt der Entwickelungen benutzt. Es werden die Prinzipien auseinandergesetzt, nach welchen sich unter gewissen Bedingungen die Bestimmung des wirklichen Volumens gelöster Stoffe ausführen läßt, die — wenigstens was den einen Bestandteil angeht — nötig ist, um den tatsächlichen Binnendruck einer Lösung ermitteln zu können. Damit ist eine rationelle Untersuchung des Binnendruckes von Lösungen und der damit verbundenen Eigentümlichkeiten gegeben. Das „wirkliche (spezifische) Volumen eines Stoffes in der Lösung" wird als dasjenige Volumen definiert, das der reine Stoff einnehmen würde, wenn er einer Druckänderung, die gleich ist der Differenz zwischen dem Binnendruck der Lösung und des reinen Stoffes, unterworfen würde.

Es werden folgende drei Grundsätze als Unterlagen der theoretischen Entwickelungen ausgesprochen:

I. Isotherme Volumenänderungen in homogenen Systemen können entweder durch Änderung des (inneren oder äußeren) Druckes oder durch Änderung des Assoziations-, Dissoziations- oder Verbindungsgrades oder durch gleichzeitige Einwirkung beider Ursachen bewirkt werden; andere Möglichkeiten für volumenändernde Ursachen sind ausgeschlossen.

II. Jede Änderung der Drehung eines optisch-aktiven Stoffes ist ursächlich mit einer Volumänderung verknüpft.

III. Jede Volumänderung, die ausschließlich durch eine Druckänderung verursacht wird, ohne daß der Assoziations-,

Dissoziations- oder Verbindungsgrad dabei geändert wird, ist von einer damit proportionalen Drehungsänderung begleitet.

Die theoretischen Betrachtungen gliedern sich in zwei Hauptabschnitte, je nachdem die betrachteten Drehungsänderungen bei einer und derselben oder bei variierenden Temperaturen vor sich gehen.

I. Zuerst werden die *isothermen Änderungen* behandelt in folgenden Abschnitten: A. Die Lösung enthält nur einen einzigen aktiven Stoff. B. Die Lösung enthält nur zwei aktive Stoffe. 1. Einfache Mischungen ohne Verbindungen. 2. Mischungen, welche Verbindungen enthalten. C. Die Lösung enthält mehr als zwei aktive Stoffe. a) Einfache Mischungen ohne Verbindungen. b) Mischungen, welche Verbindungen enthalten. D. Die Rotationsdispersion. a) Die Mischung enthält nur einen aktiven Stoff. b) Die Mischung enthält zwei aktive Stoffe. c) Lösungen mit mehr als zwei Molekelarten des aktiven Stoffes.

II. Alsdann werden die *Änderungen mit der Temperatur* betrachtet: A. Drehungsänderungen. B. Dispersionsänderungen.

Zusammenfassung der wichtigsten Resultate der Abhandlungen III, IV und V nach dem Verf. (S. 704—705):

„1. Es ist nachgewiesen worden, daß auf Grundlage des Begriffes „des Binnendrucks der Flüssigkeiten" eine vollständige Theorie der Änderungen der Drehung mit Konzentration und Temperatur sich aufstellen läßt.

2. Diese Theorie wird, wenn das nötige Material herbeigeschafft wird, für die Aufklärung der näheren Konstitution homogener Systeme Bedeutung erlangen können, weil sie besonders nachzuweisen vermag, ob die Bestandteile der Mischung untereinander Verbindungen bilden oder nicht.

3. Die Theorie läßt auch die Möglichkeit zu, das wirkliche Lösungsvolumen von jedem der Bestandteile der homogenen Mischung für sich zu bestimmen.

4. Dadurch wird es in vielen Fällen möglich, den Binnendruck für den einen der Bestandteile der Mischung zu finden, wenn der Wert dieser Eigenschaft für den anderen Bestandteil bekannt ist.

5. Solange die Mischung nicht mehr als zwei aktive Stoffe mit verschiedenen Drehungswerten enthält, wird die Relation:

$$\Delta[\alpha] = k\,\Delta\varphi\,,$$

wo φ das wirkliche Lösungsvolumen des aktiven Stoffes bedeutet, exakt gelten müssen. Dasselbe gilt auch für das „berechnete Lösungsvolumen", wenn die Bestandteile der Mischung eine einzelne Verbindung untereinander bilden. In allen anderen Fällen hat diese Relation bei Verwendung des „berechneten Lösungsvolumens" entweder nur angenäherte oder gar keine Gültigkeit.

6. In allen denjenigen Fällen, wo die Bestandteile der Mischung keine Verbindungen bilden, hängt die Einwirkung des Lösungsmittels auf die Drehung des gelösten Stoffes (bei unendlicher Verdünnung) nur vom Unterschiede zwischen den Binnendrucken der beiden Stoffe ab. Die verschiedenen Lösungsmittel werden folglich verschiedenen aktiven Stoffen gegenüber mit Rücksicht auf diese Einwirkung in einer und derselben Reihenfolge geordnet werden können.

7. In den Mischungen, deren Bestandteile eine einzige feste Verbindung untereinander bilden, haben sämtliche in der Mischung enthaltenen Stoffe jeder für sich konstantes spezifisches Volumen und konstante Drehung durch alle Konzentrationen. In diesen Lösungen gilt das Massenwirkungsgesetz für die Bildung der Verbindung.

8. In denjenigen Fällen, wo die Änderung des Assoziationsgrades eines Stoffes von keiner Volumenänderung begleitet ist, wird die Änderung des Molekulargewichts mit der Konzentration dem Massenwirkungsgesetz folgen müssen und umgekehrt.

9. Bei dem elektrolytischen Dissoziationsprozesse verbleibt das Volumen des aktiven Teiles des Elektrolyten konstant, so daß das Drehungsvermögen durch den Prozeß nicht direkt geändert wird. Durch die gesamte Volumenänderung, die den Prozeß begleitet, kommt jedoch eine Parallelität zwischen Dissoziationsgrad und Drehungsvermögen zustande.

10. Die Konstanz des Rotationsdispersionskoeffizienten ist durch Präzisionsmessungen an den Lösungen des Diäthyltartrats verifiziert worden.

11. Die Diskontinuität in den Eigenschaftskurven der wässerigen Nikotinacetatlösung beruht darauf, daß innerhalb eines sehr kleinen Konzentrationsintervalles eine neue Verbindung zwischen gelöstem Stoff und Lösungsmittel gebildet wird."

K. St.

Elektrizität und Magnetismus.

28. ***K. Arndt.*** *Über geschmolzene Salze* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 509—510. 1907). — Leitfähigkeitsmessungen nach einer vom Verf. früher (ZS. f. Elektrochem. **12**, S. 337. 1906) angegebenen Methode haben gezeigt, daß bei allen Salzen mit einwertigem Anion und Kation die Leitfähigkeit der Schmelze geradlinig mit der Temperatur ansteigt, während bei Salzen mit zweiwertigem Kation, z. B. $CaCl_2$, der Temperaturkoeffizient mit höherer Temperatur kleiner wird. Bei Gemischen von KCl mit NaCl bzw. $CaCl_2$ mit $SrCl_2$ setzt sich die Leitfähigkeit additiv aus den Werten für die Bestandteile zusammen. Interessant sind Versuche des Verf. mit Lösungen eines relativ gut leitenden Salzes, $NaPO_3$ ($\varkappa_{900^\circ} = 1{,}05$) in einem relativen Nichtleiter, B_2O_3 ($\varkappa_{900^\circ} = 2{,}1 . 10^{-5}$). Es wurden sowohl Leitfähigkeitsmessungen als auch mit einem besonderen kleinen Apparat Zähigkeitsmessungen gemacht; das Produkt aus Äquivalentfähigkeit und Zähigkeit erwies sich bei wechselnder Konzentration als konstant. Da die Leitfähigkeit nun invers proportional der Zähigkeit, also der inneren Reibung ist, so ist daraus zu schließen, daß der Dissoziationsgrad des Natriummetaphosphats sich beim Verdünnen mit Borsäureanhydrid nicht ändert; es wird angenommen, daß das geschmolzene Salz gänzlich in seine Ionen zerfallen ist. Der gleiche Schluß wäre auch für andere Salze mit einwertigen Ionen zu ziehen. Eine Bestätigung für seine Anschauung findet der Verf. in einer damals noch unveröffentlichten Arbeit von Lorenz und Rieder über Konzentrationsketten mit ein- bis zweifach normalen Lösungen von AgCl in leicht schmelzendem KCl–LiCl-Gemisch, die auf vollständige Dissoziation des AgCl schließen lassen. Koe.

---

29. ***K. Arndt.*** *Die elektrolytische Dissoziation geschmolzener Salze* (Chem. Ber. **40**, S. 3612—3614. 1907). — Der Verf. verteidigt gegenüber R. Lorenz (Chem. Ber. **40**, S. 3308—3311. 1907) seine Ansicht, daß die geschmolzenen einwertigen Salze vollständig in Ionen zerfallen seien. Da z. B. der Zerfall von $NaPO_3$ in die Ionen $Na^{\cdot}$ und $PO_3{}'$ ein Vor-

gang ist, der mit Vermehrung der Molekülzahl verbunden ist, so muß durch Verdünnung die Dissoziation zunehmen. Der Verf. findet aber den Dissoziationsgrad unabhängig von der Verdünnung; die einfachste Annahme ist daher die, daß auch reines geschmolzenes $NaPO_3$ so gut wie vollständig dissoziiert ist. Die Annahme, daß die Spaltung nach der Gleichung

$$2\,NaPO_3 = Na_2^{\cdot\cdot} + P_2O_6''$$

ohne Änderung der Molekülzahl verlaufe, oder daß zwischen dem $NaPO_3$ und dem Verdünnungsmittel B_2O_3 eine besondere, obige Gesetzmäßigkeit vortäuschende Reaktion stattfinde, erscheint recht willkürlich.

Auf den dritten Einwand von Lorenz, daß im Falle vollständiger Dissoziation für alle Salze das Produkt innere Reibung mal Äquivalentleitfähigkeit den gleichen Zahlenwert haben sollte, will der Verf. an anderer Stelle näher eingehen. Hier bemerkt er nur, daß die innere Reibung bei Stromdurchgang sich erheblich von derjenigen unterscheiden kann, die an der Bewegung eines Senkkörpers in der Schmelze beobachtet wird. Im ersteren Falle reiben sich nur Kationen an Anionen, im letzteren auch gleichartige Ionen untereinander. Der von Lorenz verlangte engere Zusammenhang zwischen Leitfähigkeit und innerer Reibung wird dadurch unwahrscheinlich.

Koe.

---

30. **R. Lorenz.** ***Metallnebel, Stromausbeute und die Theorie der Zuschläge bei der Elektrolyse geschmolzener Salze*** (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 582—585. 1907). — Bei Schmelzflußelektrolysen beeinflussen Konvektionsströme die Ausbeute zuweilen in ganz erheblichem Maße. Von der Kathode steigt das Metall als Nebel auf, verbreitet sich durch den Elektrolyten und bildet an der Anode das ursprüngliche Salz zurück. Früher glaubte man die Stromverluste durch Diffusion des abgeschiedenen Anions gegen die Kathode erklären zu können; aber abgesehen davon, daß z. B. Chlor massive geschmolzene Metalle nur langsam angreift, ist es in Schmelzflüssen bei hoher Temperatur zu wenig löslich, um in großer Menge zur Kathode diffundieren zu können. Die Metallnebel dagegen verbreiten sich rasch durch die Schmelze und reagieren infolge ihrer feinen Verteilung sehr energisch. Sie entstehen nicht

etwa durch kathodische Zerstäubung bei hoher Stromdichte, der Strom ist zu ihrer Bildung überflüssig; Blei z. B. stößt unter Bleichlorid freiwillig Nebel aus, welche die Schmelze dunkel färben und sie im auffallenden Lichte undurchsichtig und opalisierend erscheinen lassen.

Um die Metallnebel bei der Elektrolyse unschädlich zu machen, kann man Diaphragmen einschalten oder die Elektroden in fein durchlöcherte Gefäße aus Glas oder Porzellan einkapseln. Eine bedeutende Verbesserung der Ausbeute ist aber auch durch Zusatz eines Alkali- oder Erdalkalisalzes zur Schmelze möglich, wie an Hand von Versuchstabellen gezeigt wird. Besonders auffällig ist dies bei Kadmiumsalzen, die in reinem Zustande infolge kolossaler Nebelbildung gar kein Metall abscheiden lassen; bei Zusatz von 3 Mol KCl auf 1 Mol $CdCl_2$ dagegen entspricht die Cd-Abscheidung 73,6 Proz. der theoretischen Stromausbeute.

Dieser Befund ist von großer technischer Bedeutung, da es praktisch weit einfacher ist, der Schmelze passende Zuschläge zuzufügen, als Diaphragmen zu verwenden, die der Einwirkung der heißen Schmelzen nur kurz widerstehen können. Die Auffassung über die Wirkung der Zuschläge ist nun eine andere geworden. Nicht auf die Erniedrigung der Schmelztemperatur kommt es an, auch nicht auf Änderung des spezifischen Gewichtes oder auf die Lösung von Oxydhäutchen, die das Zusammenfließen der Metalltröpfchen verhindern. *Der Zusatz muß den Metallnebel möglichst beseitigen.* Dies erinnert an die Fällung von Kolloiden durch Elektrolyte. Hier dürfte es sich aber weniger um eine spezifische Ionenwirkung handeln, da ja das reine Salz auch schon stark dissoziiert ist, dagegen vielleicht wohl um eine Änderung der Oberflächenspannung des Metalles gegen die Schmelze. Koe.

31. ***B. D. Steele.*** ***Elektrolyse von Salzlösungen in flüssigem Schwefeldioxyd bei tiefen Temperaturen*** (Chem. News **96**, S. 224—225. 1907). — Die Abhandlung enthält die Mitteilung einiger Beobachtungen, die bei der Elektrolyse von Kaliumjodid, in flüssiger schwefliger Säure gelöst, gemacht worden sind. Der Strom fällt knapp nach dem Einschalten stark ab, und nach Unterbrechung des Primärstromes zeigt

sich eine Gegenkraft von etwa 1 Volt. Die Polarisation ist von der Größe und Vorgeschichte der Elektroden, sowie von deren Material abhängig. An Platinanoden tritt Jodausscheidung auf, und dieses Jod löst sich in dem umgebenden Schwefeldioxyd. An Zink-, Eisen- und Quecksilberelektroden bilden sich wahrscheinlich die Jodide der Metalle; Quecksilberjodid scheidet sich als unlöslich ab und unterbricht langsam den Strom. An der Kathode bildet sich bei Platin als Elektrode eine dunkle, kristallinische Masse, die nahezu der Zusammensetzung K_2SO_3 entspricht, aber stets Schwefel und manchmal auch überschüssiges SO_2 enthält. Schwefel findet sich auch in der Umgebung der Kathode gelöst. Der schnelle Stromfall bei Elektrolyse mit Platinelektroden wird durch Bildung einer dünnen isolierenden Schicht von Schwefel erklärt. An Silber- und Kupferelektroden wird kein Schwefel abgeschieden, sondern es bildet sich ein schwarzer Niederschlag (wahrscheinlich Silber- bzw. Kupfersulfid), der verhältnismäßig gut leitet. Spezielle Versuche haben auch gezeigt, daß während des Stromdurchganges die Leitfähigkeit der Lösung *um die Kathode* steigt.

Nach Ansicht des Verf. macht die Schwefelabscheidung es wahrscheinlich, daß in dem flüssigen Schwefeldioxyd positive S-Ionen enthalten sind, entsprechend den $H^{\cdot}$ in Wasser und daß die Bildung von Sulfiten der dort eintretenden Bildung von Hydroxyden analog ist. Als mögliche Reaktion wird die folgende angenommen:

$$S^{::} + 4\ominus = S;\quad 4K^{\cdot} + 2O'' + 2SO_2 = 2K_2SO_3,$$

wodurch alle Erscheinungen erklärt werden würden. Die Untersuchung wird fortgesetzt. P. Kr.

---

32. ***F. Foerster.*** *Die Vorgänge im Eisen–Nickelsuperoxydsammler. I. Über Nickelsuperoxydelektroden* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 414—434. 1907). — In den ersten Arbeiten über den Edisonakkumulator findet sich die Angabe, daß in der geladenen Anode ein im Vergleich zu Ni_2O_3 sauerstoffreicheres Nickeloxyd vorhanden sei. Dagegen hatte der Verf. (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 949. 1905) wie auch J. Zedner (ZS. f. Elektrochem. **11**, S. 809. 1905; **12**, S. 463. 1906) durch Potentialmessungen an geladenen, aber längere Zeit ausgeruhten Nickel-

superoxydelektroden nur Ni_2O_3 nachzuweisen vermocht. Nun haben aber J. Bellucci und E. Clavari (Gazz. chim. **36**, S. 58. 1906) gezeigt, daß auf chemischem Wege frisch bereitetes Nickelsuperoxyd wenigstens zum Teil aus NiO_2 besteht; es zerfällt allmählich unter Sauerstoffentwickelung, und diese macht, wenigstens unter Kalilauge, nicht Halt, wenn die der Zusammensetzung Ni_2O_3 entsprechende Zusammensetzung erreicht ist; daher bezweifeln die genannten Forscher die Existenzmöglichkeit des Oxyds Ni_2O_3. Unter diesem neuen Gesichtspunkte hat der Verf. seine Untersuchungen über die Nickelsuperoxydelektrode im Edisonsammler wieder aufgenommen und hat nun auch hier die vorübergehende Bildung eines höheren Nickeloxyds beobachtet. Beim Trocknen geht dieses in Ni_2O_3 mit 1,1 bis 1,3 H_2O über, bei der Entladung entsteht $Ni(OH)_2$. Das Nickelsesquioxyd ist trocken im amorphen Zustande beständig, ebenso wie nach H. Hofmann und Hiendlmayer (Chem. Ber. **39**, S. 3184. 1906) in der kristallisierten Form $Ni_2O_3, 2H_2O$. Das elektrolytisch erzeugte Superoxyd dürfte eine feste Lösung von NiO_2 in Ni_2O_3 sein; sich selbst überlassen, erniedrigt es freiwillig sein Potential bis auf den dem Ni_2O_3 entsprechenden konstanten Wert von $-0{,}47$ bis 0,49 Volt in 2,8 *n* KOH. Eine frisch geladene Nickelsuperoxydelektrode hat also eine höhere Kapazität als eine durch Ausruhen nach der Ladung zu konstantem Potential gelangte. Bei der Entladung fällt das Potential zunächst ziemlich rasch entsprechend dem Verschwinden von NiO_2, bleibt dann ziemlich konstant (Ni_2O_3), dann sinkt es plötzlich um 0,55 Volt auf das einer zweiten Entladungsstufe, deren Kapazität erheblich kleiner ist als die der ersten und von der Reduktion eines zwischen NiO und Ni_2O_3 liegenden Oxydes (Ni_3O_4 oder Ni_4O_5) herrührt. Bei der Ladung steigt das Potential bald über das von Ni_2O_3 hinaus, noch ehe Sauerstoffentwickelung auftritt; die Ladung von $Ni(OH)_2$ ist also nicht die einfache Umkehrung der Entladung von Ni_2O_3. Die Stromausbeute bei der Ladung ist um so besser, je kleiner die Stromdichte ist; sie ist dann für den Hauptteil der Kapazität nahezu die theoretische. Mit stark vermindeter Stromausbeute kann aber die Kapazität der Elektrode nicht unerheblich noch erhöht werden. Der Nutzeffekt des Sammlers

wechselt also stark mit der Art der Aufladung; vollständige Aufladung ist zwecklos, da die Kapazität infolge freiwilliger Sauerstoffabgabe aus der Superoxydanode im Ruhezustande zurückgeht. Koe.

33. ***J. Zedner.*** *Die Nickeloxydelektrode im Jungner-Edison-Akkumulator* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 752—755. 1907). — Der Verf. wendet sich gegen die Arbeit Foersters über obiges Thema (vgl. das vorstehende Referat) und sucht dessen Einwände gegen die früheren Arbeiten des Verf. zu entkräften. Er bestreitet erstens, daß der Nachweis geführt sei, daß der erste Teil der Entladung einer frisch aufgeladenen Platte dem Auftreten von NiO_2 zuzuschreiben sei, und führt die anfänglich höhere E.M.K. auf Konzentrationspolarisation zurück. Den von Foerster beobachteten Sauerstoffüberschuß der Elektrode über den der Formel Ni_2O_3 entsprechenden Gehalt hält er für Sauerstoff, der bei der Ladung gelöst wurde. Weiter bezweifelt er die Richtigkeit der von Foerster angegebenen Wassergehalte des Ni_2O_3 und NiO, weil sie an Präparaten bestimmt wurden, die vorher über Schwefelsäure getrocknet waren. An dritter Stelle bestreitet er die Existenz eines Oxydes Ni_3O_4 oder Ni_4O_5 als Ursache der zweiten Entladungsstufe, und hält nach wie vor an der Anschauung fest, daß diese durch den okkludierten Sauerstoff bedingt sei. Der experimentelle Beweis für die Anschauungen des Verf. wäre noch zu erbringen. P. Kr.

34. ***H. Lee und A. Beyer.*** *Über die Bedeutung von Gleichstrom oder Wechselstrom bei der elektrischen Erhitzung von Luft oder von Schmelzflüssen* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 701—707. 1907). — Die Verf. haben Foersters Versuche (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 536 ff. 1906) fortgesetzt, die durch den Nachweis, daß Gleichstrom- und Wechselstrombogen gleichen Wattverbrauches etwa die gleiche Ausbeute an Stickoxyd liefern, eine Stütze für die rein thermische Auffassung des Vorganges der Stickstoffoxydation im Lichtbogen bilden sollten. Um dem Einwande zu begegnen, daß auch stille Entladung, also ein spezifisch elektrisches Phänomen neben der thermischen Wirkung in Betracht käme, wurden keine *Funken*,

sondern *Flammen* gleichen Wattverbrauches miteinander verglichen. Da aber der Energieverbrauch der Gasstrecke für sich nicht bestimmbar ist, so wurde als Kriterium der Gleichheit nur die Größe der Flamme bei gegebenem Elektrodenabstand angesehen. Die Flamme brannte zwischen horizontalen Elektroden in einem oben konisch zulaufenden, unten abgerundeten Glasgefäß von etwa 1 Liter Inhalt; als Elektroden dienten Eisen-, Platindrähte oder Nernststifte. Bei einer Luftströmungsgeschwindigkeit von 28 Litern pro Stunde wurden mit einem Leistungsverbrauch von rund 110 Watt im Bogen (Eisenelektroden) etwa 12 g HNO_3 pro Kilowattstunde erhalten, und zwar die gleiche Menge mit einem 60 Volt-Gleichstrombogen wie mit einem 150 Volt-Wechselstrombogen. Mit Platinelektroden war die Ausbeute schlechter, mit Nernststiften um etwa $^1/_3$ besser als mit Eisenelektroden. Diese Ausbeuten sind zwar größer als die von Foerster erhaltenen, bleiben aber hinter den in der Technik (Birkeland und Eyde, Beibl. 31, S. 1159) und auch schon im Laboratorium (Grau und Russ, Beibl. 31, S. 1163) erhaltenen noch weit zurück. Trotzdem glauben die Verf. an die technischen Verfahren der Stickstoffverbrennung (Bradley-Lovejoy, Birkeland-Eyde usw.) den gleichen Maßstab anlegen zu können wie an ihre eigenen Versuche; da bei letzteren Gleich- und Wechselstrom gleiche Stickoxydausbeuten lieferten, soll die Stickstoffoxydation im Bogen in allen Fällen lediglich ein thermischer Vorgang sein. Zum Schluß werden einige Versuche beschrieben, die auch für Lichtbogenöfen (Darstellung von Calciumkarbid) die Äquivalenz von Gleichstrom- und Wechselstromerhitzung dartun. Koe.

---

35. ***W. G. Cady und H. D. Arnold.*** *Über den elektrischen Lichtbogen zwischen Metallelektroden* (Physik. ZS. 8, S. 890—906. 1907; Electrician **60**, S. 371, 407. 1907). — Bei dem Lichtbogen zwischen Eisenelektroden unterscheidet sich das erste, ruhige Stadium vom zweiten, zischenden durch das Fehlen einer Verdampfung der Anode. In verdünntem Stickstoff werden Glimmentladung und beide Stadien zwischen einer Kohlenkathode und Anoden aus Blei, Silber und Kohle beobachtet. In Luft werden nur zwischen Kupfer- und Eisenelektroden beide Stadien dauernd unterhalten. Platin und

oxydfreies Eisen geben kein stabiles erstes Stadium. Die Abnahme der Potentialdifferenz beim Übergang in das zischende Stadium wird zum Teil einer Abnahme der thermoelektrischen Kraft, zum Teil der gesteigerten Leitfähigkeit der Dämpfe zugeschrieben. Der kritische Punkt zwischen beiden Stadien scheint von der Schmelztemperatur des Anodenmetalles abzuhängen. Die Charakteristik des Eisenbogens wird eingehend erörtert und schließlich werden die verschiedenen Bögen auf Kontinuität und Schwingungen untersucht. K. Prz.

---

36. ***M. Toepler.*** *Über gleitende Entladung (Ergänzungen)* (Physik. ZS. 8, S. 919—923. 1907). — Anschließend an frühere Publikationen (Physik. ZS. 8, S. 743—748. 1907; Ann d. Phys. **21**, S. 193. 1906) gibt der Verf. eine Anzahl Messungsergebnisse. Sie betreffen die positive und negative Gleitbüschellänge, die Dimensionen der „elektrischen Rose", und schließlich die gleitende Entladung auf Flüssigkeitsoberflächen. Insbesondere ergibt sich: die Gleitbüschellänge ist bei symmetrischer wie asymmetrischer Polanordnung der vierten Potenz der Spannung proportional. Bei gleicher Spannung ist bei symmetrischer Anordnung die Gleitbüschellänge nur ein Sechzehntel von der bei asymmetrischer, die positive Gleitfunkenlänge im ersten Fall nur ein Achtel von der in letzterem. Die gleitende Entladung läßt sich bei genügender Kapazität noch auf sehr gut leitenden Flüssigkeiten erhalten. K. Prz.

---

37. ***W. Eickhoff.*** *Über eine Methode, um die Entladung von Kondensatorkreisen mit Funkenstrecke regelmäßiger zu gestalten* (Physik. ZS. 8, S. 923—924. 1907). — Die Methode besteht darin, daß am negativen Leiter der Funkenstrecke ein gegen die positive Kugel gerichteter, zugespitzter Draht angebracht wird, dessen Entfernung so gewählt wird, daß die Funken ungestört zwischen den Kugeln übergehen. K. Prz.

---

38. ***G. Benischke.*** *Über das Sprühen von Kondensatoren* (Physik. ZS. 8, S. 924. 1907). — Nach Ansicht des Verf. wirkt das Sprühen der Kondensatoren nicht, wie Eickhoff (Beibl. **32**, S. 232) meint, als Kapazitätsvergrößerung, sondern als Nebenschluß. K. Prz.

---

39. ***L. Amaduzzi.*** *Entladungspotentiale in Gegenwart von Diaphragmen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, S. 393—400. 1907). — Der Verf. untersucht den Einfluß eines durchlochten Glimmerschirmes zwischen den Elektroden einer Funkenstrecke auf das Funkenpotential. Dieses ist in der Regel höher als ohne Schirm, unter Umständen aber auch kleiner (positive Spitze, negative Platte, Schirm nahe der Platte). Zur Erklärung wird Beeinflussung der Ionenwanderung und Potentialverteilung durch Aufladung oder infolge der höheren Dielektrizitätskonstante herangezogen. Der Verf. sieht in seinen Versuchen eine Stütze für die Annahme eines vorbereitenden Stadiums der Entladung. K. Prz.

---

40. ***A. Righi.*** *Die Bewegung der Ionen bei der elektrischen Entladung. Deutsch von M. Iklé* (Mit 3 Taf. u. 12 Fig. im Text. 70 S. Leipzig, J. A. Barth, 1907). — Diese Arbeit Righis, die nun auch in sehr lesbarer deutscher Übersetzung vorliegt, ist aus einem im Jahre 1903 vor der Italienischen Elektrotechnischen Gesellschaft in Bologna gehaltenen Vortrag hervorgegangen und entspricht dank der späteren Umarbeitungen vollständig dem heutigen Stande der Wissenschaft. In der bekannten klaren, leicht verständlichen Weise des Verf. wird eine Übersicht über die Elektronentheorie mit besonderer Berücksichtigung der Entladung in Gasen gegeben, und dann die Bewegung der Luftionen im elektrischen Felde untersucht. Während der Laie so Aufschluß über vielgebrauchte Worte wie: Ion, Elektron, erhält, werden die schönen, wenig bekannten Versuche, durch die der Verf. die Wanderung der elektrischen Ladungen längs der Kraftlinien einem großen Publikum vorführt, auch den Fachmann interessieren. Seite 26, Zeile 10 von unten wäre wohl im Interesse der Klarheit statt „negative Ionen“ besser „Elektronen“ zu setzen. K. Prz.

---

41. ***R. v. Hirsch und F. Soddy.*** *Ein aus Aluminiumelektroden entwickeltes Gas* (Phil. Mag. **14**, S. 779—784. 1907). — Der erstgenannte Verf. (Physik. ZS. **8**, S. 461. 1907) hat gefunden, daß, wenn Kathodenstrahlen in einem reinen Gase vom Drucke p bei dem Entladungspotential V auftreten, $p^2 V$ konstant ist, während diese Beziehung für Gasgemische

nicht gilt. Es zeigte sich, daß Aluminiumelektroden unabhängig von der Rohrfüllung ein Gas entwickeln, daß, wie die Konstanz von $p^2 V$ lehrt, einheitlich ist. In der vorliegenden Arbeit werden diese Resultate eingehender geprüft und bestätigt. Ohne zu einem endgültigen Aufschluß über die Natur des entwickelten Gases zu führen, ergibt die Untersuchung die Abhängigkeit der Gasentwickelung von einem geringen Natriumgehalt des Aluminiums. K. Prz.

---

42. ***J. A. Cunningham*** *und* ***C. Mukerji.*** *Elektrische Ladung frisch bereiteter Gase* (Radium 4, S. 354—356. 1907; Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik 4, S. 370—375. 1908). — Die Verf. bestimmen den Gehalt an positiven und negativen Ionen in Sauerstoff, der auf verschiedenen Wegen erzeugt wird (Erhitzen von MnO_4K, ClO_3K, ClO_4K, MnO_2 und HgO). Es ergibt sich, daß nur ein Ion auf etwa 10^{12} entwickelte Gasmoleküle kommt. Es wird versucht, die Unterschiede in der Ionisierung aus dem Verlauf der Reaktionen zu erklären. K. Prz.

---

43. ***J. Kunz.*** *Über eine scharf begrenzte Entfernung, bis zu der die Strahlen positiver Elektrizität Phosphoreszenz erregen können* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 614—617. 1907). — Wurde in einem evakuierten Rohre die Entfernung zwischen einem Willemitschirm und dem Ursprungsort von Kanalstrahlen geändert, so konnte man erkennen, daß an einer ganz bestimmten Stelle die Phosphoreszenz auftrat, bzw. verschwand. W. Sch.

---

44. ***R. D. Kleeman.*** *Über sekundäre Kathodenstrahlen, die von Substanzen unter dem Einfluß von γ-Strahlen ausgesandt werden* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 618—644. 1907). — Die von 30 mg Radiumbromid ausgehenden γ-Strahlen können in zwei Ionisierungsgefäße eintreten, deren äußere Zylinder auf gleichem, aber entgegengesetztem Potential aufgeladen und deren innere Elektroden mit ein und demselben Elektrometer verbunden sind. Durch geeignete Anordnung kann man es dann erreichen, daß die Summe der gesamten überströmenden Elektrizität gleich null ist. — Bringt man jetzt in den einen Ionisierungszylinder anderes Material in Platten- oder Pulferform hinein,

so wird wegen der auftretenden Sekundärstrahlen das Gleichgewicht gestört werden, und man kann aus der Bewegung der Elektrometernadel auf die ausgesandten Sekundärstrahlen schließen. — Der Verf. hat nun eine große Reihe von chemischen Elementen untersucht und gefunden, daß die Sekundärstrahlung mit wachsendem Atomgewicht der untersuchten Substanz stark anwächst. Sie ist, in willkürlichen Einheiten, z. B. bei Al 330, bei Pb 1130. Die Elemente lassen sich nach ihrem Emissionsvermögen für Sekundärstrahlen in Gruppen einteilen, die mit der periodischen Klassifikation übereinstimmen. — Weiterhin konnte festgestellt werden, daß die verschieden harten γ-Strahlen eines Radiumpräparats sich nicht völlig gleichwertig in der Erzeugung von Sekundärstrahlen verhalten. W. Sch.

---

45. ***R. T. Beatty.*** *Über sekundäre Röntgenstrahlung in Luft* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 604—614. 1907). — Es wird die Durchdringungsfähigkeit der Röntgenstrahlung selbst mit der Durchdringungsfähigkeit der in der Luft erzeugten Sekundärstrahlung verglichen und aus den mitgeteilten Resultaten der Schluß gezogen, daß die weichen Primärstrahlen nur wenig zerstreut und die härteren Strahlen in eine weichere Sekundärstrahlung umgewandelt werden. W. Sch.

---

46. ***J. A. Crowther.*** *Über sekundäre Röntgenstrahlen von Gasen und Dämpfen* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 653—675. 1907). — Röntgenstrahlen erzeugen in zwei völlig gleichen „Gaskammern" Sekundärstrahlen. Diese gelangen durch ein dünnes Aluminiumblatt in zwei ebenfalls gleiche Ionisierungsgefäße, deren äußere Zylinder auf gleiches aber entgegengesetztes Potential aufgeladen werden und deren innere Elektroden mit einem empfindlichen Wilsonelektroskop in Verbindung stehen. Während die eine Gaskammer als Standard dient, also stets mit demselben Gas gefüllt bleibt, kann in der anderen Gasinhalt und Druck verändert werden. Mit dem Elektroskop kann unter Berücksichtigung der nötigen Korrektionen der Unterschied in der Sekundärstrahlung der beiden Gase bestimmt werden. — Die gefundenen Resultate werden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Alle Gase und Dämpfe sind unter dem Einfluß von *X*-Strahlen eine Quelle von Sekundärstrahlen.

2. Die Absorbierbarkeit der Sekundärstrahlung ändert sich mit der Natur des Gases. Im allgemeinen ist sie ähnlich der Sekundärstrahlung, die vom selben Element im festen Zustand ausgestrahlt wird.

3. Für eine gegebene Primärstrahlung und ein gegebenes Gas ist die Intensität der Sekundärstrahlung proportional dem Druck des Gases. Sie ändert sich mit der Natur des Gases und folgt im allgemeinen keinem „Dichte"-Gesetz.

4. Die Sekundärstrahlung von einem Gasmolekül ist die Summe der Sekundärstrahlungen der das Molekül bildenden Atome. Für eine gegebene Primärstrahlung hängt die Sekundärstrahlung eines gegebenen Elementes im Gaszustande nur von der gegenwärtigen Masse und nicht vom Zustand der chemischen Verbindung ab.

5. Gase können in zwei Gruppen eingeteilt werden, je nachdem sie die Primärstrahlung nur zerstreuen oder umwandeln. Für die erste Gruppe, zu der die Elemente mit einem kleineren Atomgewicht als das vom Schwefel gehören, ist die Sekundärstrahlung pro Atom proportional dem Atomgewicht. Eine Ausnahme bildet Wasserstoff. Elemente mit höherem Atomgewicht senden eine viel größere Menge von Sekundärstrahlen aus, die im allgemeinen einen viel weicheren Charakter haben.

6. Das Verhältnis der Intensitäten der Primär- und Sekundärstrahlung ist unabhängig von der Intensität der Primärstrahlen und im allgemeinen auch von ihrer Härte. Für einige Gase wächst jedoch die Intensität der Sekundärstrahlen mit der Härte der Primärstrahlen an. W. Sch.

---

47. ***S. J. Allen.*** *Ein Nullinstrument zur Messung von Ionisationen* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 712—723. 1907). — Die angewandte Kompensationsmethode ist ähnlich der von Kleeman und Crowther (vgl. die obigen Referate No. 44 und 46). Es werden also zwei mit ein und demselben Elektrometer verbundene Ionisationsgefäße so gegeneinander geschaltet und so eingestellt, daß in Summa keine Elektrizität auf das Elektrometer übergeht. Der elektrische Strom in dem Standardgefäß

kann dadurch geändert werden, daß die Strahlen einer mit Uranoxyd bedeckten Fläche mehr oder weniger durch eine darüber weggleitende Metallplatte abgeschirmt werden können. — Es wird eine praktische Anordnung der Ionisationsgefäße und eine Reihe durchgeführter Messungen angegeben.

W. Sch.

---

48. ***J. Bruns.*** *Die Telegraphie in ihrer Entwickelung und Bedeutung* (Aus Natur u. Geisteswelt No. 183. 1907). — Das Buch gibt eine geschichtliche Entwickelung des heutigen ausgedehnten internationalen Telegraphenverkehrs, deren Hauptetappen gekennzeichnet sind durch die Erfindung des elektrischen Telegraphen, die Gründung des Deutsch-Österreichischen Telegraphenvereins und den Internationalen Telegraphenvertrag. Durch eine kurze Darlegung ihrer Prinzipien ist eine Zusammenstellung der heute im Gebrauch stehenden Apparate bis zu den neuesten Vervollkommnungen (Schnelltelegraphen) gegeben. Es folgt die Funkentelegraphie (Radiotelegraphie), ihre Verbreitung und Anwendbarkeit. Zugleich mit dem Telegraphenwesen ist das Fernsprechwesen besprochen. Die Leistungsfähigkeit der Systeme, ihre technischen Schwierigkeiten werden hervorgehoben. Die Herstellung und Unterhaltung der Unterseekabel, die großen festländischen Telegraphenlinien sind gesondert behandelt. Auf die mannigfache Bedeutung der Telegraphie für das öffentliche Leben wird hingewiesen Auch die Telegraphengesetzgebung, sowie der Telegraphen- und Fernsprechbetrieb ist berücksichtigt worden. Einige statistische Tabellen vervollständigen die Darstellung. F. W.

P. Gruner. *Die Wandlung in den Anschauungen über das Wesen der Elektrizität* (Vortrag, gehalten am 25. Nov. 1907 im „Keplerbunde“ in Frankfurt a. M. und am 5. Dez. 1907 in Bern. 26 S. Hamburg, Schloessmann, 1908).

F. Förster. *Allgemeines elektrochemisches Verhalten der Metalle (Übersicht)* (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 153—163. 1908).

Heilbrun. *Telephonischer Vorlesungsversuch* (Elektrot. ZS. 29, S. 341. 1908).

Haupt. *Störungsfreies Magnetometer für Eisenuntersuchungen* (Elektrot. ZS. 28, S. 1069. 1907).

Gumlich. *Bemerkung dazu* (Elektrot. ZS. 29, S. 352. 1908).

W. E. Sumpner und J. W. Record. Neue Wechselstrominstrumente (Electrician 60, S. 875—877, 924—925, 961—964, 1000. 1908).

J. J. Taudin Chabot. Durchgehende Leiterverbindung der fortgesetzt drehenden Spule eines Erdinduktors mit dem ruhenden Stromwegteil (Physik. ZS. 9, S. 226—228. 1908).

D. W. Rennie. Über die Darstellung von Wechselstromerscheinungen (Electrician 60, S. 957—960. 1908).

A. Blondel. Praktisches Resümee der Berechnung der Leitungen für Wechselstrom (Lumière électr. (2) 1, S. 395—406. 1908).

B. Monasch und L. Bloch. Die gegenwärtigen elektrischen Lichtquellen (Experimentalvorträge gehalten am 13. Nov. 1907 im Sitzungssaal der A.E.G. zu Berlin. 28 S.).

Radioaktivität.

49. **E. Riecke.** *Über einige Eigenschaften des Radiumatoms* (Gött. Nachr. 1907, S. 163—170). — Die Wandlungskonstante des Radiums und damit die mittlere Lebensdauer kann auf dreierlei Weise berechnet werden: aus dem Volumen der Emanation, aus der vom Radium entwickelten Wärmemenge und aus der von den durchdringenden β-Strahlen fortgeführten Ladung. Während die nach den beiden ersten Methoden gefundenen Zahlen verhältnismäßig gut übereinstimmen, fällt der nach der letzten Methode berechnete Wert viel zu groß aus. Die bei dieser Berechnung gemachten Voraussetzungen dürften also nicht als völlig einwandfrei angesehen werden. — Weiterhin wird durch Rechnung die Zulässigkeit der Vorstellung nachgewiesen, daß die beim Zerfall des Radiumatoms freiwerdende Energie vorher in der Form von potentieller Energie im Atome aufgehäuft gewesen sei. W. Sch.

---

50. **E. Rutherford.** *Die Entstehung und der Ursprung des Radiums* (Phil. Mag. (6) 14, S. 733—749. 1907). — Die Resultate dieser uns bereits aus vorläufigen Mitteilungen (vgl. Beibl. 31, S. 755; 32, S. 116) bekannten Untersuchungen werden vom Verf. folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Während der Beobachtungszeit von 305 Tagen wurde Radium in konstanter Menge in Aktiniumpräparaten erzeugt.

2. Durch geeignete chemische Behandlungen können Aktiniumpräparate erhalten werden, die ein äußerst langsames Anwachsen des Radiumgehaltes zeigen.

3. Der aktive Niederschlag des Aktiniums wandelt sich nicht direkt in Radium um.

4. Diese Resultate deuten darauf hin, daß in den gewöhnlichen Aktiniumpräparaten eine neue Substanz vorkommt, die sich langsam in Radium umwandelt. Diese direkte Muttersubstanz des Radiums kann chemisch von Aktinium und Radium getrennt werden.

5. Die Beobachtungen konnten noch nicht über eine genügend lange Zeit ausgedehnt werden, um die Frage zu entscheiden, ob die direkte Muttersubstanz des Radiums in genetischem Zusammenhange mit Aktinium steht oder nicht.

W. Sch.

---

51. ***M. Levin.*** *Notiz über den Radiumgehalt von Uranpräparaten* (Physik. ZS. 8, S. 802—803. 1907). — Eine Anzahl von Uranpräparaten, deren Alter bekannt war, wurde durch Messung des Emanationsgehaltes ihrer Lösungen auf ihren Radiumgehalt untersucht. In allen konnte Radium nachgewiesen werden; doch zeigte sich bei den verschieden alten Präparaten keinerlei Gesetzmäßigkeit. Es ist deshalb anzunehmen, daß der Radiumgehalt größtenteils von einer unvollkommenen Befreiung des Urans vom Radium bei der Darstellung der Präparate herrührt. — In einem Gieselschen Emaniumpräparat konnte ebenfalls Radiumemanation, jedoch nicht die von Giesel (Beibl. 32, S. 118) beobachtete langlebige Emanation nachgewiesen werden. W. Sch.

---

52. ***J. C. Mc Lennan.*** *Über die Radioaktivität von Blei und anderen Metallen* (Phil. Mag. (6) 14, S. 760—779. 1907). — Die Resultate dieser Untersuchungen, die uns zum Teil schon aus einer vorläufigen Mitteilung bekannt sind (Beibl. 32, S. 121), werden vom Verf. folgendermaßen geordnet:

1. Die Leitfähigkeit von Luft in geschlossenen Bleizylindern schwankt innerhalb weiter Grenzen mit den benutzten Bleiproben. Die niedrigste Leitfähigkeit, die für Luft in einem

geschlossenen Bleigefäß beobachtet wurde, entsprach der Erzeugung von 23 Ionen pro Kubikzentimeter Luft in der Sekunde, die höchste einer Erzeugung von 160 Ionen.

2. Diese großen Schwankungen deuten darauf hin, daß die hohe Aktivität von Blei, die im allgemeinen beobachtet wurde, von irgendwelchen in wechselnder Menge vorhandenen radioaktiven Verunreinigungen und nicht von einer dem Metall eigentümlichen Strahlung herrührt.

3. Die an dem vorliegenden Beobachtungsmaterial durchgeführten Rechnungen deuten darauf hin, daß die Unterschiede der Leitfähigkeit von Luft in Gefäßen aus verschiedenen Metallen, einschließlich Blei, das frei von radioaktiven Verunreinigungen ist, herrühren von Unterschieden in der Sekundärstrahlung von diesen Metallen.

4. Experimente mit γ-Strahlen von Radium zeigen, daß von diesen Strahlen innerhalb Bleigefäßen eine Ionisation erzeugt wird, von der zwei Drittel auf Rechnung der Sekundärstrahlung und ein Drittel auf Rechnung der γ-Strahlung selbst zu setzen ist. Bei Aluminiumgefäßen ist das umgekehrte der Fall: hier werden zwei Drittel der Ionisation von den γ-Strahlen und ein Drittel von den Sekundärstrahlen erzeugt.

5. Berechnungen, die sich auf Beobachtungen der Leitfähigkeit der Luft in abgeschlossenen Gefäßen stützen, führen zu dem Schluß, daß in freier Luft ungefähr 9 Ionen pro Kubikzentimeter in der Sekunde von der durchdringenden Erdstrahlung erzeugt werden.

Ferner wurde die vom Verf. und von anderen Beobachtern (vgl. z. B. Beibl. 27, S. 967) mitgeteilte Erscheinung wieder beobachtet, daß die Leitfähigkeit von Luft in geschlossenen Gefäßen allmählich bis zu einem Grenzwert zunimmt, nach Einlassen neuer Luft plötzlich auf einen niedrigeren Wert sinkt und dann von neuem wieder ansteigt. W. Sch.

---

53. ***O. Scarpa.*** *Über die Radioaktivität der Vesuvlava* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, I. Sem., S. 44—52. 1907). — Messungen der Radioaktivität von vulkanischen Produkten waren bereits von verschiedenen Forschern (Elster und Geitel, Giesel, Sella und Martinelli, Castorina, Tommasina, Becker, Nasini

und Levi usw.) ausgeführt worden, und Nasini machte darauf aufmerksam, daß die älteren Produkte und die neulich ausgeworfenen Aschen und *Lapilli* aktiver sind als die Lava der letzten Ausbrüche.

Die Messungen des Verf. beziehen sich auf die Auswurfsprodukte des Vesuvs von 1906 und 1904. Der Verf. bemerkt, daß der Vergleich der Resultate von verschiedenen Forschern große Schwierigkeit bietet wegen des unbestimmbaren Einflusses der Dicke der Schicht der untersuchten Substanz auf die Dispersion und auf die Sättigungsströme. Doch um die relative Größe der Aktivität der bereits untersuchten Produkte annähernd kennen zu lernen, wurde die radioaktive Wirkung mit derjenigen verglichen, die von einem und demselben Urangewicht erzeugt werden würde.

Aus diesem Vergleiche ergab es sich, daß (mit Ausnahme der Erden von Capri, deren Radioaktivität $110 . 10^{-4}$ beträgt) im allgemeinen die Radioaktivität der vulkanischen Produkte zwischen etwa $^{1}/_{1000}$ und $^{0,5}/_{10000}$ derjenigen des Urans beträgt, und außerdem schien der obenerwähnte Satz von Nasini bestätigt zu sein. Die Radioaktivität dieser vulkanischen Produkte ist stärker als diejenige, welche den oberflächlichen Gesteinen durch ihren Gehalt an Radium zukommen würde, doch glaubt der Verf., daß daraus auf einen höheren Radiumgehalt der Lava oder der Auswurfsschlacken nicht geschlossen werden könne, weil wahrscheinlich ihre Radioaktivität aus verschiedenen aktiven Substanzen herrührt. A. Chilesotti.

---

54. ***F. Zambonini.*** *Über die Radioaktivität des vesuvianischen Kotunnits* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, I. Sem., S. 975—978. 1907). — Der Verf. hebt hervor, wie wichtig die Untersuchung der einzelnen Bestandteile der Gesteine bei dem Studium der Radioaktivität der vulkanischen Gegenden Italiens sein würde. Gegenstand der Untersuchung des Verf. war der *Kotunnit*, der bei allen Ausbrüchen des Vesuvs, vom Anfang des vorigen Jahrhunderts bis zu den letzten, beobachtet wurde, und, als bleihaltend, wahrscheinlich radioaktiv sein sollte. In der Tat fand der Verf., daß die Radioaktivität des Kotunnits einer Fumarole, die sich bei dem letzten Ausbruche gebildet hatte, 1,1 mal so stark wie diejenige des Uranylnitrates war. Die-

selbe radioaktive Stärke besaß auch der Kotunnit, welcher aus Fumarolen von 1872 stammte.

Aus anderen Versuchen hat es sich außerdem ergeben, daß auch der Bleiglanz, der sich im Krater des Vesuvs im Jahre 1906 gebildet hatte, noch stärker radioaktiv als der Kotunnit zu sein scheint. A. Chilesotti.

---

55. *P. Rossi. Über die Radioaktivität des vesuvianischen Kotunnits* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II. Sem., S. 630—638. 1907). — Diese Arbeit schließt sich der vorstehend referierten Mitteilung von Zambonini an, welcher gefunden hatte, daß der Kotunnit eine stärkere Aktivität als die übrigen vulkanischen Produkte besitzt. Der Verf. hat die Aktivität dieses Minerals eingehender studiert und gelangte zu den folgenden Resultaten: Der Kotunnit enthält kein Radium. Die aktivierenden Stoffe des Kotunnits sind dieselben, welche die sogenannte induzierte Aktivität mit langsamer Umwandlung des Radiums darstellen, d. h. es sind Ra D, Ra E und Ra F, was auch aus dem Gesetze der Wiederaktivierung und aus dem der Abnahme der β-Aktivität, welche von dem Ra E erzeugt wird, und aus der Anwesenheit des Poloniums hervorgeht. Das Verhalten der Wismutstücke, welche durch Tauchen in eine Kotunnitlösung aktiviert wurden, führte den Verf. zur Annahme, daß das Ra E kein einheitlicher Stoff sei, sondern aus zwei aufeinanderfolgenden Umwandlungsprodukten bestehe, von denen nur der zweite die β-Aktivität besitzt. Es scheint, daß weitere radioaktive Stoffe den Kotunnit nicht begleiten. Die α- und die β-Aktivität weichen so scharf voneinander ab, daß dieselben zwei Substanzen (Ra E und Ra F) zugeschrieben werden müssen. Die Eigenschaften von Ra D und von Pb sind sehr ähnlich, was erklärt, daß die induzierte Aktivität mit langsamer Umwandlung bei den vulkanischen Produkten fast ausschließlich in den Pb-Mineralien vorkommt. Der Verf. fand in der Tat, daß Ra D fast ausschließlich das Pb begleitet, und sich gleichzeitig mit dem Bleisulfid und Chlorid verflüchtigt und kondensiert. A. Chilesotti.

---

56. ***E. Sarasin* und *Th. Tommasina.*** *Über die doppelte Gestalt (dédoublement) der Abklingungskurve des aktiven Niederschlags* (Arch. de Genève (4) **24**, S. 437—462. 1907; Physik. ZS. **9**, S. 53—60. 1908). — Die Verf. finden unter gewissen Bedingungen einen auffallenden Unterschied in der Gestalt der Abklingungskurve eines in Gegenwart von Radiumemanation aktivierten Drahtes, je nachdem das zur Messung der Ionisation verwandte Elektroskop positiv oder negativ geladen ist. Dieser Unterschied tritt z. B. dann besonders deutlich hervor, wenn der zu aktivierende Draht mit einer isolierenden Hülle umgeben ist oder wenn die Strahlen Metallnetze durchdringen müssen. W. Sch.

57. ***M. Kofler.*** *Bestimmung des Absorptionskoeffizienten von Radiumemanation in Lösungen und Gemischen* (Physik. ZS. **9**, S. 6—8. 1908). — Der Verf. berichtet über die Messung des Absorptionskoeffizienten der Radiumemanation in verschiedenen Lösungen und über die Untersuchung seiner Abhängigkeit von der Konzentration der Lösungen. Der für destilliertes Wasser gefundene Absorptionskoeffizient von 0.27 stimmt mit einem von R. Hofmann angegebenen Werte gut überein. Die Absorptionskoeffizienten von Salzlösungen sind kleiner als der von reinem Wasser; es ergibt sich als Resultat, daß die Absorptionskoeffizienten äquivalenter Lösungen verschiedener Salze wahrscheinlich einander gleich sind. Der Absorptionskoeffizient des Meerwassers beträgt 0,165, ist also erheblich kleiner als der des destillierten Wassers. M. L.

58. ***F. Jentzsch.*** *Die Radioaktivität der Kissinger Heilquellen* (Physik. ZS. **8**, S. 887—890. 1907 u. **9**, S. 120. 1908). — In den Kissinger Heilquellen konnte Radiumemanation und eine schwache Restaktivität nachgewiesen werden. — In der zweiten Mitteilung werden einige Berichtigungen gemacht. W. Sch.

59. ***A. S. Eve.*** *Über die Menge der Radiumemanation in der Atmosphäre nahe der Erdoberfläche* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 724—733. 1907). — Emanation wird durch Kokosnußholzkohle absorbiert. Ihre Gegenwart in der Atmosphäre kann dadurch nachgewiesen werden, daß man Luft durch Röhren

mit Holzkohle hindurchleitet, durch Erhitzen die absorbierten Gase entfernt und in einem Emanationselektroskop untersucht. Die Menge der Emanation bestimmt man aus Vergleichsmessungen, bei denen man Luft mit bekanntem Emanationsgehalt durch die Holzkohle hindurchleitet. — Es wurden vier Messungen in Montreal (Canada) ausgeführt. Als Resultat ist die Menge Radium angegeben, die erforderlich ist, um die Emanationsmenge im Kubikmeter konstant zu erhalten. Der kleinste erhaltene Wert war $24 . 10^{-12}$ g, der größte $127 . 10^{-12}$ g. Der wahrscheinliche Mittelwert ist $80 . 10^{-12}$ g. Die Menge der Emanation ist von der richtigen Größenordnung, um den aktiven Niederschlag von Radium-C zu erklären, der sich auf negativ geladenen Drähten aus der Atmosphäre ansammeln kann.

W. Sch.

---

60. **C. Runge.** *Über die Radioaktivität der Luft auf dem offenen Meere* (Gött. Nachr. 1907, S. 211—229). — Die Radioaktivität eines im biscayischen Meerbusen und eines im englischen Kanal exponierten Drahtes weist auf die Wirkung des Radiums und eines anderen radioaktiven Körpers hin (auf welchen, wird nicht gesagt; Ref.). Die Abklingungskurve für einen an der spanischen Küste exponierten Draht stimmt innerhalb gewisser Zeitgrenzen mit der Abklingungskurve der durch Radium allein induzierten Aktivität überein. Eine vor diesen Messungen durchgeführte Bestimmung der Radioaktivität der Luft auf dem Hainberge in Göttingen hatte ergeben, daß die auf dem Drahte induzierte Wirkung genau zusammengesetzt war aus der Wirkung von Radium und von Thor und auf keine anderen radioaktiven Elemente schließen läßt. W. Sch.

---

61. **J. Jaufmann.** *Beobachtungen über die radioaktive Emanation in der Atmosphäre an der Hochstation Zugspitze* (Met. ZS. 24, S. 337—351. 1907). — Der Verf. berichtet über systematische Untersuchungen der Luft auf ihren Gehalt an radioaktiven Stoffen, die er vom September 1905 bis September 1906 auf der Zugspitze ausgeführt hat. Der in der Luft enthaltene aktive Niederschlag wurde auf einem 10 m langen Bleidraht gesammelt, der auf dem Turm des Observatoriums in leitender Verbindung mit der Erde aufgehängt war, so daß also die negative Ladung des Drahtes von dem Erdfelde ab-

hängig war. Aus den Abklingungskurven der Aktivität ging hervor, daß der gesammelte aktive Niederschlag im wesentlichen aus dem aktiven Niederschlag des Radiums bestand; Thorium- oder Aktiniumemanation ließen sich nicht mit Sicherheit nachweisen.

Über den Zusammenhang zwischen dem Radioaktivitätsgehalt der Luft und den meteorologischen Verhältnissen wurden die folgenden Beobachtungen gemacht. Bei der Diskussion der Resultate wurde der Einfluß des Erdfeldes auf das Potential des Drahtes in Betracht gezogen. Die Menge des gesammelten aktiven Niederschlags wächst mit wachsender Windgeschwindigkeit bei gleichbleibender Windrichtung. Winde, die über die südlich von der Station gelegenen Schutthalten streifen, sind viel emanationsreicher als die aus den vegetationsbedeckten Vorbergen kommenden Nordwinde; die Emanation stammt daher vielleicht im wesentlichen aus den Gesteinen der näheren Umgebung.

Alles, was das Hervorquellen der Emanation aus dem Erdboden begünstigt, steigert den Emanationsgehalt, z. B. aufsteigende Luftströmungen, sinkender Luftdruck, intensive Sonnenstrahlung. Umgekehrt wird die Aktivität herabgesetzt durch Nebel, Regen, ruhende Luftschichten, absteigende Luftströmungen. Im allgemeinen war die Aktivität im Sommer größer als im Winter. Schnee und Regen waren häufig inaktiv, ihre Aktivität war im Durchschnitt stets kleiner als der in der Ebene beobachtete Durchschnitt. Gesteinsproben zeigten zeitweise Spuren von Aktivität, und zwar nur wenn die umgebende Luft besonders reich an Emanation war. M. L.

---

62. ***M. Levin.*** *Die Strahlung des Uran-X* (Physik. ZS. 8, S. 585—589. 1907). — Um zu entscheiden, ob das Uran-X außer den leicht absorbierbaren β-Strahlen auch α-Strahlen aussendet, wurde die Absorbierbarkeit der Strahlen durch Aluminiumfolien gemessen und die Abhängigkeit der Aktivität von der Schichtdicke durch Kurven dargestellt. Das Uran-X wurde durch Kochen einer Urannitratlösung mit Tierkohle bereitet. Diese Absorptionsversuche machen die Gegenwart von α-Strahlen nicht wahrscheinlich, ein Ergebnis, das durch den direkteren Beweis nach der Methode von Bragg

und Kleemann bestätigt wurde. Ein Anhalt zur Annahme einer α-Strahlung ist nicht vorhanden. H. Kffn.

63. **H. W. Schmidt.** *Über den Durchgang der β-Strahlen des Aktiniums durch Materie* (Physik. ZS. **8**, S. 737—743. 1907). — In früheren Arbeiten hat der Verf., ausgehend von der Annahme, daß β-Strahlen beim Durchgang durch Materie keinen Geschwindigkeitsverlust erleiden, unter Berücksichtigung der reflektierten Strahlung eine Theorie der Absorption von β-Strahlen gegeben; durch Versuche, die mit Uran-X angestellt waren, konnte die Gültigkeit der abgeleiteten Gleichungen bestätigt werden. Die vorliegende Arbeit dehnt die Untersuchung auf β-Strahlen des Aktiniums aus, von denen gezeigt wird, daß sie sich den gleichen Gesetzmäßigkeiten fügen wie die β-Strahlen des Urans. Wie für diese, bestehen für die β-Strahlen des Aktiniums Beziehungen zwischen dem „wahren Absorptionskoeffizienten" bzw. dem Reflexionskoeffizienten einerseits, der Dichte und dem Atomgewicht der absorbierenden Materie andererseits. Näheres über diese Zusammenhänge ist aus dem Original zu entnehmen. M. L.

64. **W. H. Bragg.** *Über die Zerstreuung der α-Strahlen* (Physik. ZS. **8**, S. 886. 1907). — Die von Lise Meitner (Beibl. **32**, S. 236) untersuchte Zerstreuung der α-Teilchen, die von Rutherford zuerst beschrieben ist, kann nicht zur Erklärung des Effektes herangezogen werden, daß die Absorption der α-Teilchen durch Schirme verschiedenartiger Metalle abhängig ist von der Reihenfolge dieser Metalle. Auf die richtige Erklärung dieser Erscheinung hat der Verf. bereits früher hingewiesen (Beibl. **31**, S. 751). W. Sch.

Kosmische Physik.

65. **O. E. Schiøtz.** *Über die Schwerkraft auf dem Meere längs dem Abfall der Kontinente gegen die Tiefe* (Videnskabs-Selkabets Skrifter I. Math.-naturw. Klasse **6**, S. 1—27. 1907). — Der Verf. bezieht sich auf eine frühere Arbeit von

ihm: The Norwegian North Polar Expedition VIII. Results of the Pendulum Observations usw., in der er hergeleitet hat, wie die Schwerkraft sich verhalten muß, wenn die Dicke der Erdkruste gering ist im Verhältnis zum Erdradius, die Meerestiefe aber gering im Vergleich mit der Krustendicke und weiter unter der Annahme, daß im großen und ganzen über jeder Flächeneinheit der Oberfläche des inneren Kerns gleich große Massen sich befinden. Bei solcher Annahme muß die Schwerkraft auf hoher See und im Innern der Kontinente normal sein, auf dem Küstensaum des Festlandes aber ein Maximum haben. Diese drei Resultate dürfen als experimentell erwiesen gelten. In einem schmalen Meeresstreifen längs der Küste dagegen muß sie bei der gemachten Annahme ein Minimum haben. Daß auch dieses vierte Resultat in der Natur in Erscheinung tritt, sucht der Verf. in der vorliegenden Arbeit aus Heckers Beobachtungen auf dem Atlantischen Ozean durch geeignete Gruppierung des Materials zu beweisen. Zz.

---

66. ***J. Königsberger.*** *Normale und anormale Werte der geothermischen Tiefenstufe* (CBl. f. Min. No. 22, S. 673—679. 1907). — Der Verf. zeigt, daß die geothermische Tiefenstufe, so verschieden ihr Betrag an verschiedenen Orten der Erde ist, bei geeigneter Gruppierung der Beobachtungsorte als ein recht regelmäßiges Phänomen sich darstellt. Es werden sechs Gruppen aufgestellt. Erwähnt seien 1. nahezu ebene Gegend ohne Besonderheiten: Stufe ca. 34 m, 2. in der Nähe einer ausgedehnten Wassermasse: Stufe über 50 m, 3. in jungeruptiver Gegend: Stufe ca. 15 m. Der mathematischen Behandlung des Problems stellen sich auch bei Annahme des stationären Zustandes Schwierigkeiten in den Weg, nämlich 1. die verschiedene Wärmeleitfähigkeit der Gesteine, 2. die Verteilung von Wärmequellen in verschieden gestalteten Einlagerungen, 3. die unregelmäßige Gestalt der Erdoberfläche. Der Verf. deutet an, wie die Schwierigkeiten unter Anwendung graphischer Rechnungsmethoden zu überwinden sind. Die Messung der Wärmeleitfähigkeit bergfeuchter Gesteine wird in Aussicht gestellt. An die Besprechung der geringen Tiefenstufe in jungeruptiven Gegenden knüpft der Verf. den Vorschlag einer thermischen Überwachung der Vulkane. Zz.

---

67. ***E. Wiechert*** *und* ***K. Zoeppritz.*** *Über Erdbebenwellen* (Gött. Nachr. 1907, 135 S.) — Der erste, von Wiechert herrührende Teil dieser Arbeit enthält theoretische Untersuchungen über die Ausbreitung und Schwingungsart der Erdbebenwellen, die für die Deutung der von den seismischen Stationen gewonnenen Beobachtungsresultate von grundlegender Bedeutung sind.

Nach einleitenden Erörterungen über die aus anderen Erscheinungsgebieten in bezug auf die Konstitution des Erdinnern zu ziehenden Schlüsse behandelt der Verf. zunächst die Fortpflanzung ebener Wellen in einem festen elastischen Körper und ihre Reflexion an der freien (als eben angenommenen) Oberfläche eines solchen auf Grund der Gleichungen der Elastizitätstheorie. Jene Wellen können Verdichtungs- und Scheerungswellen sein; ist die Amplitude in der Wellenebene konstant, so schwingen erstere rein longitudinal, letztere rein transversal, und die Geschwindigkeit der ersteren (a) ist etwa $\sqrt{3}$mal so groß als diejenige (b) der letzteren. Bei der Reflexion an einer zur Z-Achse senkrechten freien Oberfläche, wo die Grenzbedingungen $Y_z = Z_z = Z_x = 0$ gelten müssen, entsteht aus einer einfallenden longitudinalen Welle im allgemeinen eine unter gleichem Winkel reflektierte longitudinale und eine unter anderem (kleinerem) Winkel reflektierte transversale Welle; ebenso aus einer einfallenden transversalen Welle, die parallel zur Einfallsebene schwingt, außer einer unter gleichem Winkel reflektierten gleichartigen noch eine unter größerem Winkel reflektierte longitudinale Welle, sofern der Einfallswinkel i nicht $> \arcsin b/a$ ist; dagegen aus einer senkrecht zur Einfallsebene schwingenden Welle immer nur eine gleiche, unter gleichem Winkel und mit der vollen Intensität reflektierte. Wenn im zweiten Falle $i > \arcsin b/a$ ist, so wird die transversale Welle total reflektiert, und an Stelle der reflektierten Verdichtungswelle entsteht eine sich längs der Oberfläche fortpflanzende, deren Amplitude nach einem Exponentialgesetz mit der Tiefe abnimmt, und deren Schwingungen in Ellipsen in der Einfallsebene erfolgen. Außer diesen, mit einer einfallenden und reflektierten Welle verknüpften Oberflächen-Verdichtungswellen sind selbständige Oberflächenwellen („Rayleighwellen") möglich, die sich aus einer Ver-

dichtungs- und einer Scheerungswelle von ähnlicher Natur, wie die obigen, zusammensetzen und eine ganz bestimmte (d. h. nur von den Elastizitätskonstanten abhängige) Fortpflanzungsgeschwindigkeit besitzen, die $< b$ ist (im Falle $a^2 = 3 \,.\, b^2$ ungefähr $^9/_{10}\, b$). Sowohl für die verschiedenen Fälle der Reflexion, als für die Rayleighwellen wird sodann die Schwingung der Oberflächenteilchen berechnet, deren Kenntnis für die Beurteilung der Seismometeraufzeichnungen von unmittelbarer Wichtigkeit ist. Es ergibt sich u. a., daß infolge einer einfallenden Longitudinalwelle die Schwingungen der Oberfläche keineswegs in deren Einfallsrichtung, sondern in einer beträchtlich steileren $(i' = 2 \arcsin (b\,/\,a \,.\, \sin i))$ stattfinden, so daß es verkehrt wäre, die Schwingungsrichtung als die Strahlrichtung anzusehen. Entsprechendes gilt für transversale Wellen mit Schwingungen parallel zur Einfallsebene; in den Rayleighwellen sind die Schwingungen der Oberfläche elliptisch mit vertikaler großer Achse.

Bei den Erdbebenwellen sind nach Ansicht des Verf. die sogenannten ersten und zweiten Vorläufer als longitudinale bzw. transversale, durch das Erdinnere fortgepflanzte Wellen, die Hauptwellen wahrscheinlich im wesentlichen als Rayleighsche Oberflächenwellen zu deuten. Jedoch sind in den Hauptwellen nach den Göttinger Beobachtungen auch rein transversale, parallel zur Oberfläche schwingende Wellen vorhanden, was zu dem Schlusse zwingt, daß die äußere Erdkruste auf einer nachgiebigen Magmaschicht gleichsam schwimmt. Die Annahme einer solchen Schicht hält der Verf. für vereinbar mit der Fortpflanzung transversaler Wellen durch das Erdinnere.

Nach Betrachtungen über die mutmaßliche Entstehung der Schwingungen von bestimmter Periode in den Erdbebenwellen (worüber im nachstehenden Referat Näheres gesagt ist) geht der Verf. dazu über, eine praktisch bequeme Methode zur Ableitung des Weges der Erdbebenstrahlen im Erdinnern aus den Beobachtungen der „Laufzeiten“ (d. h. der Fortpflanzungszeiten der Wellen längs der Erdoberfläche) zu entwickeln. Die Grundlage hierfür bilden zwei bekannte allgemeine Sätze über Strahlen in einem konzentrisch-kugelförmig geschichteten Medium: 1. es gilt, wenn $\mathfrak{v}$ die Geschwindig-

keit, i der Winkel des Strahls gegen den Radiusvektor ist, $r \sin i / \mathfrak{v}$ = konst. längs desselben Strahles; 2. die Krümmung ist

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{1}{\mathfrak{v}} \frac{d\mathfrak{v}}{dr} \sin i.$$

Aus beiden Sätzen zusammen folgt, daß, wenn in einem solchen Medium *ein* Strahl konstante Krümmung besitzt, dies von allen Strahlen gilt; die Bedingung dafür ist die Konstanz von $1 / r . d\mathfrak{v} / dr$. Diese Sätze werden benutzt, um unter der Näherungsannahme, daß die wirkliche Erde durch eine Anzahl von Kugelschalen der vorstehend bezeichneten Beschaffenheit ersetzbar sei, die Bestimmung des Strahlenweges zunächst graphisch, dann rechnerisch durchzuführen. Bei der Anwendung dieser Methode zeigt es sich, daß die Zerlegung der Erde in einen Kern und zwei Schalen zunächst ausreicht. Sind eine Anzahl von Strahlen bestimmt, so ergibt der Satz 1. (in Verbindung mit der bekannten wahren Geschwindigkeit $\mathfrak{v}$ in der äußersten Schicht und der direkt beobachteten scheinbaren Oberflächengeschwindigkeit $\mathfrak{V} = \mathfrak{v} / \sin i$) auch die Geschwindigkeit $\mathfrak{v}$ in den größten von den einzelnen Strahlen erreichten Tiefen.

Nach einer Diskussion möglicher (aber noch nicht beobachteter) Singularitäten der Laufzeitkurve wird erörtert, wie die Laufzeiten der einmal oder mehrmals *reflektierten* Wellen mit derjenigen der direkten zusammenhängen, und welche Umstände für die relative Intensität derselben maßgebend sind; dabei wird hervorgehoben, daß unter Umständen die ein- oder selbst zweimal reflektierten Wellen stärker sein können als die direkte, wie es auch die Beobachtungen in vielen Fällen zeigen. Ob Brennpunktwirkungen im Gegenpunkt des Erdbebenherdes auftreten, wie Oddone behauptet, hält der Verf. für zweifelhaft.

Zum Schluß betont der Verf. die Notwendigkeit eines die ganze Erde umspannenden Netzes seismischer Stationen und der Vergleichung der Einzelheiten ihrer Diagramme.

Der II., von *Zoeppritz* verfaßte Teil der Arbeit beschäftigt sich zunächst mit der Ermittelung der „Laufzeitkurven“ (Abszisse die Entfernung längs der Erdoberfläche gemessen, Ordinate die Laufzeit) aus den Beobachtungen. Es handelt sich dabei um die genaue Bestimmung der Eintrittszeit der einzelnen Störungsphasen, sowie der Zeit und des Ortes des Bebens selbst

Der Verf. zeigt, daß eine Korrektion wegen der Herdtiefe zurzeit noch unterbleiben kann, wie auch eine zuverlässige Berechnung der Herdtiefe erst mit Hilfe eines engen Stationennetzes in der Nähe des Herdes möglich sein wird. Bearbeitet hat der Verf. bisher die Beobachtungen von drei Erdbeben (indisches vom 4. April 1905, kalabrisches vom 8. Sept. 1905, kalifornisches vom 18. April 1906). Die daraus abgeleiteten Laufzeitkurven der ersten und zweiten Vorläufer sowie der Oberflächenwellen sind — nebst den früher von Koevesligethy, Milne, Benndorf und Oldham konstruierten — auf Tafeln dargestellt, ferner auf einer dritten Tafel die aus ihnen nach der Wiechertschen Methode berechnete Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Longitudinal- und Transversalwellen von der Tiefe. Beide zeigen eine starke Zunahme bis zur Tiefe von etwa 1500 km und bleiben von da an konstant (= 12,9 bzw. 6,75 km/sec); letzteres Resultat ist indessen, einer nachträglichen Anmerkung Wiecherts zufolge, durch spätere Beobachtungen dahin modifiziert worden, daß beim weiteren Eindringen in den Erdkern wieder eine geringe Abnahme der Geschwindigkeit eintritt. — Eine Diskussion der physikalischen Bedeutung dieser Resultate wird in einer späteren Mitteilung in Aussicht gestellt. (Vgl. nachstehendes Referat.) F. P.

---

68. ***E. Wiechert.*** *Die Erdbebenforschung, ihre Hilfsmittel und ihre Resultate für die Geophysik* (Verh. d. Ges. D. Naturf. u. Ärzte, Dresden 1907; Physik. ZS. 9, S. 36—47. 1908). — In diesem, in einer allgemeinen Sitzung der vorjährigen Naturforscherversammlung gehaltenen und somit für weitere Kreise bestimmten Vortrage wird mit meisterhafter Klarheit, Prägnanz und Lebhaftigkeit ein vollständiges Bild von der Entwickelung, den Resultaten und weiteren Zielen der Seismologie entworfen; ein Bild, aus dem auch der Fernerstehende ersehen kann, welche außerordentliche Förderung dieser Zweig der Geophysik sowohl hinsichtlich der Verfeinerung der instrumentellen Hilfsmittel, als auch der theoretischen Deutung des Beobachtungsmaterials dem Vortragenden selbst schon in dem einen Dezennium, während dessen er auf diesem Gebiete tätig gewesen ist, zu verdanken hat.

Im ersten Teile des Vortrags werden nach einigen Be-

merkungen über die wahrscheinlichen Ursachen der Erdbeben kurz und klar die Konstruktionsprinzipien und Wirkungsweise der verschiedenen Arten von Seismometern auseinandergesetzt, wobei durch einige eklatante Beispiele (— die betreffenden Seismogramme sind auf einer, dem Abdruck in der Physik. ZS. beigegebenen Tafel reproduziert —) der große Fortschritt erläutert wird, der durch die vom Verf. eingeführten mechanisch registrierenden Seismographen mit sehr großer stationärer Masse erzielt worden ist. Daran schließt sich eine Übersicht der jetzigen Organisation der Erdbebenforschung.

Im zweiten Teile wird zunächst die physikalische Deutung der verschiedenen Phasen der Seismogramme von Fernbeben erörtert. Danach sind die „ersten Vorläufer" longitudinale, die „zweiten Vorläufer" transversale Wellen, die sich durch das Innere des Erdkörpers fortpflanzen, während die Hauptwellen in der äußeren Erdrinde verlaufen, und teils (Hauptwellen 1. Art) horizontal und senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung, teils (Hauptwellen 2. Art) elliptisch in einer zur letzteren parallelen Vertikalebene schwingen. In den Hauptwellen herrscht eine bestimmte Periode (von 16 bis 20 Sek.) vor, die als diejenige der ersten Eigenschwingung (tangentialen Scheerungsschwingung) der nach unten von einer (relativ) nachgiebigen Magmaschicht begrenzten äußeren Erdkruste gedeutet wird; hieraus wird auf eine Dicke dieser Kruste von 30 bis 40 km geschlossen. Andererseits hat die Fortpflanzungsdauer (Laufzeit) der Vorläuferwellen von verschieden weit entfernten Erdbebenherden wichtige Aufschlüsse über die elastische Beschaffenheit des Erdinnern geliefert, nachdem der Vortr. eine sehr bequeme Methode entwickelt hatte, um aus den Laufzeiten die Erdbebenstrahlen zu konstruieren und ihre Geschwindigkeit in den durchlaufenen Erdschichten zu berechnen (vgl. das vorhergehende Referat). Es ergab sich so zunächst, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit der Tiefe wächst bis zu einer Tiefe von 1500 km, wo diese Zunahme plötzlich aufhört; und ganz neuerdings konnte aus Registrierungen von Erdbeben, deren Zentren in der Nähe von Samoa lagen und deren Vorläuferwellen somit durch sehr große Tiefen des Erdkörpers gegangen waren, der Schluß gezogen werden, daß von jener Zone ab nach dem Erdmittelpunkt hin wieder eine Abnahme

der Geschwindigkeit (von 13 km bis vielleicht 10 km bei den Longitudinalwellen) stattfindet. In diesen Resultaten erblickt der Vortr. eine Bestätigung der schon früher — auf Grund einer theoretischen Untersuchung über die Dichteverteilung in der Erde — von ihm vertretenen Ansicht, daß der Erdkörper aus einem Gesteinsmantel von etwa 1500 km Dicke und einem metallischen, in der Hauptsache aus Eisen bestehenden Kern zusammengesetzt sei. In rein physikalischer Hinsicht zieht er aus dem (aus jenen Geschwindigkeiten folgenden) sehr kleinen Werte der Kompressibilität und ihrer geringen Änderung innerhalb des Kernes den Schluß, daß unter den dort herrschenden ungeheueren Drucken nur noch die „Eigenelastizität der Atome“ maßgebend sei; und das Fehlen eines Sprunges in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit an der Grenze des Kernes deutet er durch die Hypothese, daß jene Eigenelastizität der Atome ihrer Masse proportional sei. — Weitere Aufschlüsse über die Natur des Erdkerns erwartet der Verf. besonders durch die Beobachtung von Erdbeben aus dem Gebiet des Stillen Ozeans. F. P.

69. **G. B. Rizzo.** *Über die Fortpflanzung der Erdbeben. Erklärungsversuch seismischer Diagramme. Erste und zweite Note* (Atti di Torino 42, S. 621—649. 1907). — In der ersten Note wird die Einteilung eines Fernbebendiagramms in die sogenannten ersten Vorläufer, zweiten Vorläufer und Hauptwellen dargelegt und die Tatsachen zusammengestellt, aus denen man schließen muß, daß die Hauptwellen über die Oberfläche hinlaufen. In der zweiten Note wird dieses Resultat auch für die ersten und zweiten Vorläufer ausgesprochen. Die großen Geschwindigkeiten in den äußersten Erdschichten, die bei dieser Annahme von den Erdbebenwellen erreicht werden, sollen nach dem Verf. ihre Erklärung darin finden, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit wächst mit abnehmender Amplitude der Deformation (Abweichung vom Hookeschen Gesetz) und ferner zunimmt mit wachsendem Druck und je trockener das Gestein ist. Ob die Abweichungen vom Hookeschen Gesetz bei den äußerst geringen Deformationen, wie sie bei Erdbebenwellen auftreten, wirklich bedeutend genug sind, um die großen Geschwindigkeitsunterschiede erklären zu

können, wird vom Verf. nicht näher diskutiert und bleibt wohl auch fraglich. — Schließlich werden noch die ersten Vorläufer als Longitudinal-, die zweiten Vorläufer als Transversalwellen mit horizontalen Verrückungen gedeutet. Zz.

70. **G. Platania.** *Die Phänomene im Meere während des kalabrischen Erdbebens vom Jahre 1905* (S.-A. a. Boll. della Soc. Sism. Ital. 12, S. 1—41. 1907). — Im ersten Teil sind die Schiffsberichte gesammelt von Fahrzeugen, die am fraglichen Tage in der Nähe der kalabrischen Küste unterwegs waren. Der zweite Teil beschäftigt sich mit der Tatsache, daß während des kalabrischen Bebens das Kabel von Milazzo nach Lipari in der Nähe von Lipari zerriß. Die Zerreißung wird auf mechanische Ursache zurückgeführt. Der dritte Teil befaßt sich mit den durch das Erdbeben hervorgerufenen Meereswellen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieser Gravitationsmeereswellen findet der Verf. wie in ähnlichen Fällen etwas kleiner, als der theoretische Wert. Besonders stark treten in den Diagrammen vieler Flutmesser jene Perioden hervor, die auch aus anderen als seismischen Ursachen an dem betreffenden Ort besonders häufig vorkommen. Für diese Wellen, deren Periode um den Wert von etwa 10 Min. sich bewegt, schlägt der Verf. den Namen Librationen vor.

Zz.

71. **G. Platania.** *Neue Untersuchungen über Meereslibrationen* (S.-A. a. Ann. del. R. Ist. Nautico „Duca degli Abruzzi" di Catania 1, S. 1—20. 1907). — Die Arbeit befaßt sich mit den im vorigen Referat erwähnten Meeresschwankungen. In den Diagrammen italienischer Flutmesser treten außer den kurzperiodigen Windwellen (Periode bis zu 2 Min.) und der Flutwelle (Periode 12 Stunden) noch Wellen mit einer Periode von $^1/_2$ bis 2 Stunden hervor. Diese werden eingehender untersucht und ihre von Ort zu Ort wechselnde Periode festgestellt. Über die Ursache dieser Schwankungen läßt sich noch nichts Definitives aussagen. Der Verf. weist besonders auf den Zusammenhang der Erscheinung mit den Luftdruckschwankungen hin und erwähnt das von Japanern gefundene Resultat, wonach jede Meeresbai ihre eigene

Schwankung mit bestimmter Periode hat, ähnlich den Seeschwankungen in einem völlig abgeschlossenen Becken.

Zz.

72. ***J. H. Poynting.*** *Über die Methode Prof. Lowells zur Ermittelung der Oberflächentemperaturen der Planeten nebst einem Versuch zur Darstellung des Einflusses von Tag und Nacht auf die Temperatur der Erde* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 749—760. 1907). — Der Verf. meint, Prof. Lowell habe bei seinen Betrachtungen den Wärmeschutz außer acht gelassen, den die Atmosphären der Planeten gewähren können. Er erläutert diesen „Treibhauseffekt" an dem Beispiel eines sehr ausgedehnten Treibhauses, das vertikal bestrahlt wird. Die Atmosphäre, welche ein anderes Durchlassungsvermögen für die direkte Strahlung wie für die Strahlung des Erdbodens hat, wirkt gewissermaßen wie das Glasdach des Treibhauses. Unter gewissen Annahmen über den absorbierten und den reflektierten Teil läßt sich ermitteln, daß unter einer Wolkendecke auf der Erde die Temperatur noch höher sein könnte, wie bei wolkenlosem Himmel (es ist hier immer die Rede von vertikaler Strahlung und Gleichgewichtszustand, der in der Praxis nicht beobachtet wird. Ref.). Für die Temperatur an der Oberfläche der Erde, wenn sie sich an der Stelle vom Mars befände, wird vom Verf. -26^{0} C. bis -42^{0} C. gefunden, je nach dem er die halbe oder die ganze Strahlung der Atmosphäre als nach unten gehend annimmt. Eine Temperatur, wie von Lowell ermittelt, wäre nur möglich, wenn die Marsatmosphäre gänzlich undurchlässig für die Marsstrahlung wäre.

Wenn die Wärmeleitung von Luft und Boden vernachlässigt wird, und für die Absorption und Reflexion der Luft die nötigen Annahmen gemacht werden, läßt sich in ähnlicher Weise der Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht und die mittlere Temperatur im Meeresniveau und z. B. 3550 m höher (entsprechend Camp Whitney) ermitteln. Je nach dem Ansatz betreffend die Strahlung der Atmosphäre nach unten wird im ersten Fall 41^{0} bis 85^{0}, im zweiten 71^{0} bis 125^{0} gefunden. Hauptzweck dieser Rechnung ist, den durch die Höhenlage bedingten Unterschied zu zeigen. Der Verf. meint, die tiefere Temperatur, welche auf Hochebenen

beobachtet wird, sei nicht der dynamischen Abkühlung der Luft, sondern diesem Strahlungseffekt zuzuschreiben. Wenn die Atmosphäre auf dem Mars derjenigen auf unseren Hochebenen ähnelt, dürfte die Temperatur daselbst noch erheblich niedriger sein, wie die oben ermittelte. van E.

---

73. **J. M. Pernter.** *Erster Bericht der Kommission für ein Sonnenobservatorium* (Wien. Anz. 24, S. 438—449. 1907). — Die Resultate der während der Monate September und Oktober 1907 auf dem Sonnwendstein gemachten meteorologischen Beobachtungen werden diskutiert um ein vorläufiges Urteil über die Brauchbarkeit dieses Punktes für ein Sonnenobservatorium zu ermöglichen. Einstweilen werden hauptsächlich die Sonnenscheinbeobachtungen besprochen. Unter Annahme einer Solarkonstante 2,5 ergibt sich aus den Messungen mit dem Kompensationspyrheliometer Ångströms, daß im Mittel von 12 Vergleichstagen Wien nur 32 Proz., der Sonnwendstein 46 Proz. der vollen Strahlung erhielt. Der unterhalb des Sonnwendstein liegende Teil der Atmosphäre, nur 1250 m tief bis zur Höhe Wiens, absorbiert also 30 Proz. der dort vorhandenen Strahlung, was die Notwendigkeit einer besseren Lage für ein Sonnenobservatorium deutlich klarlegt. Die Scintillation war ziemlich gering und ergab sich zweimal geringer wie 1888 in Wien ermittelt wurde, selbst etwas geringer wie damals auf dem Sonnblick gefunden war. Gleichzeitige Messungen fehlen noch. Die Beobachtungen werden fortgeführt. van E.

---

74. **J. P. van der Stok.** *Die Analyse von Frequenzkurven der Lufttemperatur* (Versl. K. Ak. van Wet. 16, S. 240—260. 1907). — Die Methode zur Behandlung von Frequenzkurven, vorgeschlagen von Bruns (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kollektivmaßlehre, Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1906) wird vom Verf. kurz skizziert und durch ein Beispiel erläutert, das den Lufttemperaturbeobachtungen auf dem Feuerschiff „Schouwenbank“ entnommen ist. Zur Verwendung kommen sechsmal tägliche Beobachtungen der Periode 1882—1904. Zuerst werden Frequenzen der Tagesmittel gegeben; die Schiefe der

Frequenzkurven, mit der Jahreszeit wechselnd, tritt deutlich hervor und findet ihren Ausdruck in dem Wert für D_3 in:

$$y = h\left[\tfrac{1}{2}\,\Phi_1(hx) + D_3\,\Phi_4(hx) + D_4\,\Phi_5(hx) + \ldots\right],$$

wo $\Phi_n(x)$ die $n$te abgeleitete der Funktion

$$\Phi_0(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-t^2}\,dt$$

darstellt. Die äußersten Werte für D_3 sind: August $-$ 0,0117, November + 0,0266.

Für die Summe von Januar und Dezember werden Beobachtung und Rechnung verglichen. Es zeigt sich, daß die Summe der Abweichungen vom einfachen exponentiellen Gesetze 214 auf 1000 beträgt; dies wird durch das Glied mit D_3 auf 118 herabgedrückt, während D_4 nur eine weitere Herabsetzung auf 117 liefert, hier also überflüssig ist.

Als zweites Beispiel werden die Einzelbeobachtungen für Juli, im ganzen 4516, benutzt, und nach den Windrichtungen verteilt. Die Temperaturmittel variieren zwischen 16,10° für *N* und 17,77° für *SE* (Windstille 18,56°), die h-Werte zwischen 0,32 für *E* und 0,51 für *WSW*.

Schließlich werden die Brunsschen Konstanten für fünf Gruppen von Windrichtungen berechnet, und die Unterschiede Beobachtung—Rechnung bei der Frequenzkurve für das gesamte Beobachtungsmaterial ermittelt. Die Schiefe der Frequenzkurve (D_3) ist am stärksten ausgesprochen bei den Nordwinden, am geringsten bei *WSW-W*. Die Abweichungen vom einfachen exponentiellen Gesetz betragen 144 auf 1000; das Glied mit D_3 reduziert diese Zahl auf 83, das Glied mit D_4 auf 42. Hier ist also dieses Glied nicht überflüssig, was daraufhin deutet, daß kleine Abweichungen vom Gesamtmittel mehr vorkommen als dem einfachen exponentiellen Gesetz entspricht.

van E.

75. ***A. Schmauss.*** *Die von der Königl. Bayerischen Meteorologischen Zentralstation im Jahre 1906 veranstalteten Registrierballonfahrten. Mit Anhang: Über die Temperatur und Höhe der oberen Inversion* (Aus Bd. 38 der „Beobachtungen der meteorolog. Stat. im Kgr. Bayern“. 35 S. München 1907;

Naturw. Rundsch. 23, S. 32—33. 1908). — Der vertikale Temperaturgradient ergab sich für die untersten 3000 m ziemlich konstant, durchschnittlich = — 0,57° für 100 m. Die größten Gradienten, im Mittel — 0,71°, hatten die Schichten von 6 bis 8 km Höhe. Die isotherme Schicht oder Grenze der oberen Temperaturinversion schwankt zwischen 9 und 13 km und ihre Temperatur zwischen — 48° und — 60°. Die Existenz dieser isothermen Zone bez. der Inversion wird dadurch erklärt, daß in jene Höhen die vertikalen Strömungen nicht hinaufreichen, und sich somit durch das Zusammenwirken von Ein- und Ausstrahlung und Wärmeleitung eine bestimmte Gleichgewichtstemperatur herausbilden kann. F. P.

76. **J. W. Sandström.** *Über die Temperaturverteilung in den allerhöchsten Luftschichten* (Ark. för Mat., Astr. och Fysik 3, No. 25, S. 1—6. 1907). — Unter der Voraussetzung, daß die Luftströmung in höheren Schichten parallel zu den Isobaren stattfindet und mit einer Geschwindigkeit, bei welcher die ablenkende Wirkung der Erdrotation dem Druckgradienten das Gleichgewicht hält, ergibt sich Proportionalität zwischen der Vektordifferenz der Geschwindigkeiten für 1 m Höhendifferenz und der relativen Änderung der absoluten Temperatur in horizontaler Richtung pro Längeneinheit. Hieraus erklärt sich z. B. das Vorherrschen großer westlicher Geschwindigkeiten in großen Höhen in den mittleren Breiten. Gibt es, wie zu vermuten, eine Schicht, in welcher diese Weströmung ein Maximum besitzt, so muß oberhalb derselben ein Ansteigen der Temperatur nach dem Pole zu stattfinden; oberhalb dieser Höhenschicht hat dann also der große Polarwirbel ein relativ warmes Zentrum und ähnelt darin den kleineren europäischen Zyklonen (vgl. auch Beibl. 26, S. 746—747). F. P.

---

77. **W. Trabert.** *Eine mögliche Ursache der geringen Temperaturabnahme in großen Höhen* (Met. ZS. 24, S. 504—506. 1907). — Es wird darauf hingewiesen, daß die relativ hohe Temperatur, welche mittels Registrierballons von Assmann und Teisserenc de Bort in 12—14 km Höhe festgestellt ist, vielleicht von der in jenen Höhen herrschenden Weströmung

herrühren könne, sofern nämlich die vertikale Temperaturabnahme über dem Ozean langsamer ist als über dem Kontinent.

F. P.

78. **A. Defant.** *Über die Beziehung zwischen Druck und Temperatur bei mit der Höhe variabelen Temperaturgradienten* (Wien. Anz. 1907, No. 20, S. 399; Wien. Ber. **116**, IIa, S. 1181—1198. 1907). — Es wird unter der Voraussetzung, daß sich die Temperatur als Funktion der Höhe durch eine Potenzreihe darstellen läßt, der Druck als Funktion der Temperatur berechnet. Daran schließt sich noch eine Berechnung des Einflusses einer zeitlichen Veränderung des Temperaturgradienten auf den Druck [welche aber verfehlt ist, indem die Dichte dabei als von der Zeit unabhängig behandelt wird. Ref.].

F. P.

Ph. Frank. *Über die Stabilität der Kreisbahnen bei Zentralbewegungen* (Astr. Nachr. 177, S. 97. 1908).

H. Arctowski. *Untersuchungen über die Periodizität der meteorologischen Erscheinungen in Brüssel. — Über die Veränderungen von langer Dauer der mittleren Amplituden des täglichen Temperaturganges in Rußland. — Die Veränderung der Amplituden des täglichen Temperaturganges auf dem Gipfel des Pikes' Peak* (Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie 1908).

O. Steffens. *Ein neuer Windrichtungs-Autograph* (Mechan. 14, S. 49—52. 1908).

A. Schmidt. *Die magnetischen Observatorien des Preußischen Meteorologischen Instituts* (Terr. Magn. and Atm. Electr. 12, S. 169—175. 1908).

C. Chree. *Magnetische Deklination in dem Observatorium Kew* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 113. 1908)

R. L. Faris. *Resultate der von der „Coast and Geodetic Survey" vom 1. Juli 1906 bis 30. Juni 1907 angestellten magnetischen Beobachtungen* (Coast and Geodetic Survey Report, 1907, Appendix 5, S. 159—230. Washington 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 11.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 32.

Allgemeines.

1. ***J. Sahulka.*** *Erklärung der Gravitation, der Molekularkräfte, der Wärme, des Lichtes, der magnetischen und elektrischen Erscheinungen aus gemeinsamer Ursache auf rein mechanischem, atomistischem Wege* (8°. 175 S. Wien u. Leipzig, Carl Fromme, 1907). — Auf Grund der Annahme, daß der Äther aus vollkommen harten und vollkommen elastischen Teilchen besteht, und daß auch für den Äther die Gesetze von der Erhaltung der Masse und von der Erhaltung der Energie gelten, wird das Newtonsche Gravitationsgesetz quantitativ abgeleitet, indem ohne genaueren Beweis behauptet wird, daß im Mittel die einen Körper durchdringenden Ätheratome ihre Richtung beibehalten, aber ihre Geschwindigkeit so vermindern, daß gerade das Newtonsche Gesetz herauskommt.

Dieselben Vorstellungen werden qualitativ auf die Erscheinungen der Wärmestrahlung und -leitung angewandt. Elektrizität soll Ätherströmung sein; magnetische und radioaktive Vorgänge werden qualitativ erklärt. Gans.

2. ***P. Palladino.*** *Sur l'unité des forces et de la matière* (143 S. Turin, J. U. Cassone und J. Candeletti, 1906). — Der Verf. leitet qualitativ die physikalischen und chemischen Vorgänge aus der Annahme ab, daß die Materie einheitlich zusammengesetzt sei aus kleinen vollkommen elastischen, elektrisch geladenen Partikeln, die er Moni (vom griech. *μόνος*) nennt. Aus diesen sei auch der Äther aufgebaut. Ihre translatorische, vibratorische und rotatorische Bewegung soll ohne die Annahme spezieller Kräfte die Naturerscheinungen hervorrufen. Gans.

3. **A. Clark.** *The Polarity of Matter. An Introduction to Physics* (VII u. 134 S. ℳ 3,50. London, Gall & Inglis, 1908). — Der Verf. will beweisen, „daß Elektrizität, Magnetismus, chemische Verwandtschaft, Kohäsion und Gravitation eine gemeinsame Ursache haben", nämlich in einer Polarität der kleinsten Teile der Materie. Da ihm aber die elementarsten Dinge offenbar gänzlich unklar sind (— so stellt er sich z. B. die magnetischen Kraftlinien zweier Pole als Ellipsen mit den Polen als Brennpunkten vor, meint, daß sich entlang einem konstanten Strom elektrische Wellen „mit der Geschwindigkeit des Stroms" bewegen usw. —), so ist ihm dieser Beweis begreiflicherweise nicht gelungen, und das Buch ist nichts weniger als „eine zuverlässige Einführung in das Studium der Physik" — wie die Vorrede behauptet. F. P.

---

4. *Annuaire pour l'an 1908, publié par le Bureau des Longitudes* (760 S., nebst Anhang von ca. 160 S. 16°. 1,50 frs. Paris, Gauthiers-Villars). — Der diesmalige Jahrgang enthält außer den astronomischen Tabellen solche von physikalischen und chemischen Konstanten, z. B. Dichten, Ausdehnungskoeffizienten, spezifischen Wärmen, kritischen Punkten, Löslichkeiten, Elastizitätskonstanten, Viskosität, optischen und elektrischen Konstanten, erdmagnetischen und thermochemischen Daten. Unter den Artikeln des Anhanges ist derjenige von G. Bigourdan über die Entfernung der Gestirne, insbesondere der Fixsterne hervorzuheben, der eine sehr instruktive Übersicht der Methoden und bisherigen Resultate auf diesem Gebiete gibt.
F. P.

---

5. **H. Boruttau.** *Lehrbuch der medizinischen Physik für Studierende und Ärzte zur Ergänzung jedes Lehrbuchs der Experimentalphysik* (VIII u. 282 S. mit 127 Abbild. ℳ 8,00, geb. ℳ 9,00. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Die gebräuchlichen kleineren Lehrbücher der Physik nehmen naturgemäß auf die Anwendung physikalischer Probleme in der Medizin und Physiologie nur geringe Rücksicht, die Lehrbücher der Physiologie setzen die Kenntnis der Physik voraus. Das einzige Buch, das bisher die hier bestehende Lücke ausfüllte, A. Ficks klassische „medizinische Physik", ist vor 20 Jahren in letzter

Auflage erschienen. Es ist daher das Erscheinen des Boruttauschen Buches freudig zu begrüßen. Es soll unter möglichster Ausschaltung mathematischer Ableitungen dem Mediziner ein leichtverständliches Lehrbuch der *Physik* lebender Körper sein. Die Lösung dieser Aufgabe ist dem Verf. sehr gut gelungen. Die Darstellung ist durchaus elementar und verständlich, zahlreiche Abbildungen erhöhen die Anschaulichkeit, durch reichliche Literaturnachweise wird dem Leser das weitere Eindringen in die behandelten Probleme ermöglicht. — Der Reihe nach wird die Mechanik der festen Körper (Gelenke, Muskeln, Lokomotion), der flüssigen Körper (Kreislauf, physikalisch-chemische Vorgänge) und der gasförmigen Körper (äußere und innere Atmung), der Schall (physiologische Akustik, Stimme und Sprache), Wärmelehre (Wärmehaushalt, Thermodynamik des Muskels), Elektrizität (Elektrophysiologie, Röntgenverfahren) und Optik (Sehen, Mikroskopie usw.) behandelt. Ein Autoren- und Sachregister erleichtert die Benutzung. Das Buch sei besonders auch den Lehrern der Physik an den Universitäten, welche Mediziner unterrichten, empfohlen. Sie werden hier eine Reihe von Problemen finden, für deren ausführlichere Behandlung in der Vorlesung ihnen ihre Zuhörer sicherlich dankbar sein werden. R. M.

---

6. **C. Neumann.** *Über das logarithmische Potential einer gewissen Ovalfläche* (Leipz. Ber. 59, S. 278—312. 1907). — Das logarithmische Potential einer homogenen materiellen Ellipsenfläche auf äußere Punkte ist dasselbe wie das einer bestimmten Belegung der Brennlinie der Ellipse, und zwar ist die Dichtigkeit in einem Punkte P der Brennlinie umgekehrt proportional der Größe $\sqrt{(PF_1).(PF_2)}$, wo F_1 und F_2 die beiden Brennpunkte sind.

Fällt man vom Zentrum einer Ellipse Lote auf sämtliche Tangenten der Ellipse, so entsteht eine Fußpunktkurve 4. Ordnung (ein „Oval“) von der Gleichung

$$A^2 \xi^2 + B^2 \eta^2 = (\xi^2 + \eta^2)^2;$$

denkt man sich diese als Rand einer homogenen materiellen Fläche, so ist deren logarithmisches Potential für äußere Punkte ersetzbar durch dasjenige zweier Massenpunkte, die mitten

zwischen dem Zentrum und je einem Brennpunkte der Ellipse liegen. Die Masse, die in jedem dieser beiden Punkte konzentriert gedacht werden muß, ist gleich der Hälfte der Gesamtbelegung der materiellen Fläche. Gans.

---

7. **L. Koenigsberger.** *Der Greensche Satz für erweiterte Potentiale* (Berl. Ber. 1907, S. 804 – 816). – Der Verf. stellt eine Reihe verschiedener partieller Differentialgleichungen auf, denen das Webersche Potential Genüge leistet, analog der bekannten Laplaceschen und Poissonschen Gleichung. Sodann wird die Frage erörtert, von welcher Form die allgemeinen Integrale dieser Differentialgleichung sind, wenn sie als erweiterte Potentiale erster Ordnung nur von der Entfernung zweier Punkte und der nach der Zeit genommenen ersten Ableitung dieser abhängen sollen, und eben diese Frage wird sodann auf allgemeine Potentiale beliebiger Ordnung übertragen. Auf die so gefundenen allgemeinen Potentiale, welche Integrale der erweiterten Laplaceschen und Poissonschen Gleichung sind, wird nun der Greensche Satz ausgedehnt, und es werden die Beziehungen erörtert, welche sich aus demselben ergeben. Lp.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1907 (ZS. f. Instrk. 28, S. 101—116. 1908).

Bericht über die Jahresversammlung der Amerikanischen Physikalischen Gesellschaft vom 30. Dezember 1907 bis 2. Januar 1908 in Chicago (Science 27, S. 561—572, 611—618. 1908).

Morera. *Über die Potentialfunktion einer ellipsoidischen Doppelschicht* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I, S. 387—390. 1908).

M. Fréchet. *Über die Approximation stetiger periodischer Funktionen durch die Summen endlicher trigonometrischer Reihen* (Ann. éc. norm. 25, S. 43—56. 1908).

Mechanik.

8. ***E. Daniele.*** *Über die von selbst andauernde Bewegung eines Umdrehungskörpers, der mit einem Punkte der Symmetrieachse an einen festen Kreis gebunden ist. Zweite Abhandlung* (N. Cim. (5) **14**, S. 161—182. 1907). — In dieser Abhandlung dehnt der Verf. seine in Beibl. **31**, S. 1090—1092, besprochenen Betrachtungen auf einen allgemeineren Fall aus. Der Körper wird zwar immer noch (im mechanischen Sinne) als symmetrisch zu einer durch den Punkt P gehenden Achse vorausgesetzt; der Schwerpunkt G wird aber nicht mehr auf der Symmetrieachse angenommen, sondern in der durch P gehenden Normalebene zu ihr (Äquatorialebene). Der wesentliche Unterschied von dem in der ersten Abhandlung betrachteten Fall besteht darin, daß nach geeigneter Wahl der unabhängigen Parameter eine der beiden zyklischen Koordinaten verloren geht. Die stationären Bewegungen für die Körper des zweiten Typus sind daher weniger allgemein als für die des ersten; alle reduzieren sich jetzt auf einfache gleichmäßige Rotationen um eine Achse. Im ersten Paragraphen werden unter der Annahme, daß der Schwerpunkt auf der Symmetrieachse liegt, die aus einem einzigen Erstintegrale herzuleitenden stationären Bewegungen nebst ihrer Stabilität untersucht. Der zweite Paragraph beschäftigt sich mit dem Fall, bei welchem der Schwerpunkt auf der Äquatorialebene liegt, besonders hinsichtlich der stationären und präzessionalen Bewegungen. Die Stabilität der gefundenen stationären Bewegungen wird in § 3 erörtert. Zuletzt wird die ermittelte instabile Bewegung mit einer ähnlich gearteten instabilen Bewegung verglichen, die in dem bekannten Kowalewskischen Falle auftritt. Lp.

---

9. ***L. de Ball.*** *Theorie der Drehung der Erde* (Wien. Anz. 1907, S. 420—421). — Durch besondere Annahmen über die Konstitution der Erde und durch geeignete Wahl der Bezugsachsen gelingt es dem Verf., die Differentialgleichungen der Bewegung der kleinen Achse des Erdellipsoids und der

Drehungsachse selbst in sehr viel einfacherer Weise abzuleiten, als dies von anderen Autoren geschehen ist. Die Integration der Differentialgleichungen erfolgt auf dem Wege der sukzessiven Annäherungen; jedoch führt bereits die zweite Näherung zur Kenntnis aller Glieder, deren Koeffizienten 0,002″ erreichen, und eines großen Teiles der praktisch völlig belanglosen noch kleineren. Als feste Fundamentalebene wurde die Ebene der Ekliptik für die Epoche 1850,0 angenommen; es werden aber auch die Formeln entwickelt, deren man bedarf, wenn man die einer anderen Epoche zugehörige Ekliptik als Fundamentalebene zu wählen wünscht. Lp.

---

10. ***A. Stephenson.*** *Über die Stabilität des stetigen Zustandes einer erzwungenen Oszillation* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 707—712. 1907). — Die Abhandlung hängt eng mit denen zusammen, über die in Beibl. **31**, S. 721 u. 1089, berichtet ist. Wenn eine periodische Kraft auf ein schwingendes System einwirkt, so nähert sich die Bewegung im allgemeinen asymptotisch dem Zustande einer stetigen erzwungenen Oszillation. Diese für einfache Fälle geltende Regel hat ihren Ursprung jedoch nur in einer angenähert richtigen Theorie. Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die Umstände zu ermitteln, unter denen die einfachen Regeln jener angenäherten Theorie nicht gelten. Er legt seiner Betrachtung die in erster Annäherung ausreichende Bewegungsgleichung zugrunde:

$$x'' + 2kx' + \mu^2(1 - cx^2)x = a\cos(qt + \varepsilon). \tag{1}$$

Ihre allgemeine Lösung ist zwar nicht angebbar; eine partikulare kann jedoch in die Gestalt gesetzt werden:

$$x = \sum_0^\infty \{A_r \sin(2r + 1)qt + B_r \cos(2r + 1)qt\}, \tag{2}$$

wobei die Anfangsbedingungen zugleich berücksichtigt sind. Diese Aufgabe ist nun mit der Frage gleichbedeutend: Unter welchen Bedingungen ist diese Bewegung instabil? Die Untersuchung der Instabilitätsfälle erfordert eine Diskussion der Konstanten in der Lösung (2); diese Diskussion bildet den Hauptteil der Arbeit. Lp.

11. ***Fritzsche.*** *Untersuchungen über den Strömungswiderstand der Gase in zylindrischen Rohrleitungen* (ZS. d. Ver. D. Ing. 1908, S. 81). — Benutzt werden die Versuche von Stockalper, Devillez, Althaus, Riedler-Gutermuth, Lorenz und sehr ausgedehnte eigene Versuche, so daß das gesamte der Rechnung zugrunde gelegte Material umfaßt die Strömung von Luft in geraden Rohrleitungen

von 26 bis 365 mm Durchmesser (d),
bei 2,5 „ 58 m/sec mittlerer Geschwindigkeit (w),
„ 0,2 „ 11,1 at Druck (p)
und 14 „ 115° C. Temperatur (t; $T = 273 + t$).

Seine Versuche sind im Mollierschen Laboratorium in Dresden ausgeführt. Die Resultate sämtlicher Versuche faßt der Verf. in die Gleichung für das Druckgefälle zusammen:

$$\Delta p = \frac{0{,}0864}{d^{1{,}269}} \left(\frac{p}{T}\right)^{0{,}852} w^{1{,}852}\, l,$$

wobei p, T, w, d die obige Bedeutung haben, und l die Länge der Rohrleitung bezeichnet. K. Schr.

---

12. ***O. Tedone.*** *Ein Theorem über die Elastizitätsgleichungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, S. 795—799. 1907). — Beim Gleichgewicht eines äolotropen Mittels genügt jede der drei Verschiebungen einer Differentialgleichung sechster Ordnung. Sie reduziert sich auf eine solche von der vierten Ordnung (wie im Fall der Isotropie), wenn bestimmte Koeffizienten in den Gleichgewichtsgleichungen einander gleich sind. Lck.

---

13. ***Fr. A. Willers.*** *Die Torsion eines Rotationskörpers um seine Achse* (ZS. f. Math. u. Phys. 55, S. 225—263. 1907). — Der Verf. löst dieselbe Aufgabe, welche Föppl (Beibl. 30, S. 661) analytisch behandelt hat, durch ein Approximationsverfahren. Insbesondere wird der Fall untersucht, in welchem die tordierte Welle aus zwei koaxialen Kreiszylindern besteht, von denen der eine den Radius r, der andere den größeren Radius R hat. Der Übergang des Wellenprofils vom dünneren zum dickeren Zylinder wird von einem nach innen gewölbten Viertelkreis vom Radius ϱ gebildet. Die durch die Torsion der Welle an der Übergangsstelle erzeugte maximale Spannung wird um so größer, je größer r/ϱ und R/r sind.

Einen anderen Fall der Querschnittsänderung bildet eine Kreiszylinderwelle, in deren Oberfläche eine koaxiale Kreisrinne von halbkreisförmigem Querschnitt eingeschnitten ist. Wenn der Querschnitt der Rinne verschwindend klein ist, wird die Spannung an ihrer tiefsten Stelle doppelt so groß wie an der Wellenoberfläche in einem hinreichenden Abstand von der Rinne. Daraus geht hervor, daß Unebenheiten der Wellenoberfläche einen großen Einfluß auf die Torsionsfestigkeit haben können. Lck.

---

14. ***M. Grübler.*** *Neue Elastizitäts- und Festigkeitsversuche* (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. Dresden 1907; Ber. d. D. Physik. Ges. 5, S. 539; Physik. ZS. 8, S. 879. 1907). — Eine ringförmige Scheibe wird an ihrer inneren kreiszylindrischen Begrenzungsfläche mit einem festbleibenden gußeisernen Zylinder, an der äußeren mit einem beweglichen eisernen Rahmen verkittet; letzterer wird durch ein Kräftepaar gedreht. Aus der relativen Verschiebung zweier ursprünglich in einem Radius gelegenen Scheibenpunkte ist der Schubelastizitätsmodul des Scheibenmaterials (Zementmörtel) zu berechnen, woraus sich mit Hilfe des Youngschen Elastizitätsmoduls auch der Wert der Poissonschen Konstante ergibt. Durch Vergrößerung des Kräftepaares bis zum Bruch wird die Schubfestigkeit bestimmt. Lck.

---

15. ***E. Meyer.*** *Die Berechnung der Durchbiegung von Stäben, deren Material dem Hookeschen Gesetze nicht folgt* (Physik. ZS. 8, S. 827—831. 1907). — Wenn die Funktion $\varepsilon = f(\sigma)$, welche die Abhängigkeit der Dehnung ε von der Normalspannung σ angibt, für das Material des Stabes durch Zug- und Druckversuche gefunden ist, so ergibt sich nach der Rechnung des Verf. für einen rechteckigen, auf zwei freien Auflagern horizontal ruhenden, in der Mitte belasteten Stab die Durchbiegung in der Mitte infolge der Normalspannungen $= F(P l / 4 b h^2) . b^2 h^3 / P^2$. P ist die Belastung, b die Breite, h die Höhe des Querschnitts, l der Abstand zwischen beiden Auflagern. Die Funktion F ist nur von der Gestalt der Dehnungskurve $\varepsilon = f(\sigma)$ (nicht von P, b, h, l) abhängig und aus dieser durch graphische Rechnung zu finden.

Zu der Durchbiegung infolge der Normalspannungen tritt noch eine Durchsenkung infolge der Schubspannungen, welche aber nur einen kleinen Bruchteil der ersteren beträgt und deshalb näherungsweise nach dem Hookeschen Gesetz berechnet werden kann.

Auch für nicht rechteckige Querschnitte ist die Durchbiegung des Stabes berechenbar.

Zu einer Prüfung der Rechnung wurden schon vorliegende Biegungsversuche an Gußeisenstäben mit befriedigendem Erfolg benutzt. Besondere Versuche an Stäben aus schmiedbarem Eisen ergaben, daß die Durchbiegungen (und die Biegungsendwinkel) auf Grund der Dehnungskurve auch über die Streckgrenze hinaus ziemlich zuverlässig berechnet werden können.

Lck.

---

16. ***R. Girtler.*** *Über das Potential der Spannungskräfte in elastischen Körpern als Maß der Bruchgefahr* (Wien. Ber. **116**, S. 509—555. 1907). — Ein (nicht poröser) Körper kann in einer unter hohem Druck stehenden Flüssigkeit erst dann zerdrückt werden, wenn die Belastung P_1 auf der Einheit seiner Oberfläche bedeutend größer ist als die durch einseitigen Druck gemessene Druckfestigkeit P_2 desselben Materials. Diese Tatsache ist eine scheinbare Widerlegung der zuerst von Beltrami (Beibl. **9**, S. 555) ausgesprochenen Ansicht, daß das Potential der Spannungskräfte als Maß für die Bruchgefahr in einem Punkte eines elastischen Körpers zu betrachten sei. Denn bei gleicher Belastung der Flächeneinheit ist das Potential f_1 der elastischen Kräfte in dem allseitig gleichmäßig gedrückten Körper zwar kleiner als das Potential f_2 in dem durch einseitigen Druck beanspruchten Körper, aber nicht in dem Maße kleiner, daß deshalb P_1 bedeutend größer als P_2 sein müsse. Zur Erklärung des scheinbaren Widerspruchs weist der Verf. auf die Verschiedenheit der Inanspruchnahme hin; bei einseitiger Druckwirkung ist ein seitliches Ausweichen des Materials möglich, nicht aber bei allseitig gleichem Flüssigkeitsdruck. In letzterem Falle besteht für die gegenseitige Annäherung der Moleküle eine Grenze, so daß mit wachsendem Flüssigkeitsdruck die Zusammendrückbarkeit des Körpers abnimmt. Dies führt zu der Annahme, daß in dem von allen Seiten gleichmäßig gedrückten Körper die Poissonsche

Konstante m bei wachsendem Druck stark abnimmt. Ist dies der Fall, so wächst bei einer Belastungszunahme der Flächeneinheit f_1 langsamer als f_2.

Um die Abhängigkeit der Bruchgefahr von dem Potentialwert experimentell zeigen zu können, berechnet der Verf. das elastische Gleichgewicht eines Kreiszylinders, dessen Mantel frei von Kräften ist, während auf die Endflächen ein gleichförmig verteilter Druck wirkt, und die Endflächen infolge der Reibung an den angelegten Druckplatten den ursprünglichen Kreisrand ungeändert behalten. Eine gleichartige Rechnung hat Filon (Phil. Trans. 198, 1902) ausgeführt, doch mit dem Unterschiede, daß er die Endflächen als dauernd eben voraussetzte, woraus sich eine ungleichmäßige Druckverteilung auf die Endflächen ergab. In entsprechender Weise ergibt die Rechnung des Verf. eine Krümmung der Endflächen. Mit der besonderen Annahme, daß das Verhältnis der Zylinderhöhe zum Radius $= \pi$ und $m = 3$ ist, wird die Form des deformierten Zylinders berechnet, desgleichen die Flächen gleichen Potentials. Je eine Maximalfläche des elastischen Potentials liegt in der Nähe des Begrenzungskreises einer Endfläche und schneidet diese in einem konzentrischen Kreise. Die Reibung auf einer Endfläche, d. i. das Integral der Schubspannungen in der Endfläche, ist nicht proportional dem auf die Endflächen wirkenden Druck.

Zur experimentellen Entscheidung der Frage, ob der Potentialwert die Bruchgefahr bestimmt, wurden Glaszylinder von der angegebenen Form zwischen Metallplatten gepreßt. Dem Glas ($m = 2{,}5$ bis 3) wurde vor anderen Materialien der Vorzug gegeben, weil es am ehesten für isotrop gelten kann, und weil seine Dilatationen bei hohem Drucke noch sehr klein sind. Die ersten Sprünge in den Endflächen hatten radiale Richtung; dies gibt Anlaß zu der Annahme, daß die anfängliche Druckverteilung in den Endflächen nicht gleichmäßig war, sondern im Mittelpunkt ein Maximum hatte. Erst bei größerem Druck wurde seine Verteilung gleichmäßiger, so daß ein kreisförmiger Sprung in der Endfläche dort auftrat, wo sie von der maximalen Potentialfläche geschnitten wird. Einen vollgültigen Beweis dafür, daß die Sprünge mit den Flächen gleichen Potentials zusammenfallen, liefern also die

Versuche nicht, weil es fraglich bleibt, ob beim Auftreten des kreisförmigen Sprunges der Druck in den Endflächen gleichmäßig verteilt war. Lck.

---

17. ***E. H. Barton.*** *Die Transversalschwingung von Stäben in einfacher Behandlung* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 578—591. 1907). — Die Abhandlung gibt eine Vereinfachung der Rechnung, durch welche Lord Rayleigh (Theory of Sound. 1) zu den Gesetzen der Transversalschwingung von Stäben mit freien, festen oder gestützten Enden gelangte. Um die Anwendung der Variationsrechnung zu vermeiden, beginnt der Verf. nicht mit dem Potential der Biegungskräfte und der kinetischen Energie der Stabelemente, sondern er leitet die Differentialgleichung der Schwingungen auf einem mehr elementaren Wege ab. Zu diesem Zweck wird von vornherein die Drehung der Stabelemente in der Biegungsebene wegen der geringen Stabdicke vernachlässigt, während Lord Rayleigh die Vernachlässigung erst an der erhaltenen Differentialgleichung ausführte, um sie für die Integration zu vereinfachen. Zur Auflösung der transzendenten Gleichungen für die Schwingungszahlen benutzt der Verf. die graphische Methode. Lck.

---

18. ***A. Perot.*** *Anwendung des Poiseuilleschen Gesetzes zur Messung höherer Drucke* (C. R. **145**, S. 1157—1159. 1907). — Der Verf. läßt Wasser unter Druck aus einer engen, spiralförmig gewundenen Glaskapillaren (Thermometerrohr) ausfließen und berechnet aus den Ausflußzeiten den Druck; um die Abhängigkeit der Zähigkeit vom Druck herauszuheben arbeitet er bei 32°, wo die Zähigkeit ja praktisch unabhängig vom Druck ist. Die Versuche sind bis zu Drucken von 300 kg ausgedehnt. Die Genauigkeit reicht für technische Zwecke aus. H. F.

---

19. ***A. E. Dunstan, F. B. Th. Thole** und **J. S. Hunt.*** *Die Beziehung zwischen Zähigkeit und chemischer Konstitution. Teil I. Die Zähigkeit von Pyridinlösungen* (J. chem. Soc. **91/92**, S. 1728—1736. 1907). — Es wird die Dichte und Zähigkeit folgender Gemische bei 25° gemessen: Wasser–Pyridin, Wasser–α- und β-Pikolin, Benzol–Pyridin, Äthylalkohol–Pyridin, Äthylalkohol–2-6-Lutidin. Nur die Zähig-

keitskurve für Benzol–Pyridin hat eine einfache geradlinige Gestalt, die anderen zeigen Maxima, Minima oder Knicke, die meist an Stellen einfacher stöchiometrischer Zusammensetzung liegen. H. F.

---

20. ***A. Sella.*** *Bemerkungen zu der Mitteilung der Herren Prof. Battelli und Stefanini: „Beziehungen zwischen dem osmotischen Drucke und der Oberflächenspannung"* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II. Sem., S. 382—385. 1907). — In der erwähnten Abhandlung (Rend. R. Acc. dei Linc. **16**, I. Sem., S. 11—22. 1907; Beibl. **31**, S. 1100) hatten Battelli und Stefanini zu beweisen versucht, daß Lösungen, welche dieselbe Oberflächenspannung besitzen, bei genügend großer Verdünnung gleiche Dampfspannung besitzen, also isosmotisch sein müssen. In dieser Beweisführung weist nun A. Sella mehrere Fehlschlüsse nach. A. Chilesotti.

---

21. ***A. Battelli und A. Stefanini.*** *Über die Beziehung zwischen der Oberflächenspannung und dem osmotischen Druck* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II. Sem., S. 663—667. 1907). — Die Verf. versuchen die von A. Sella gegen ihre frühere Betrachtung (vgl. vorstehendes Referat) erhobenen Einwände zu widerlegen. Diese Widerlegung ist ihnen indessen nach Ansicht des Ref. nicht gelungen; ihre Betrachtung erlangt erst im Grenzfall unendlich verdünnter Lösungen Gültigkeit, wo die Gleichheit der Dampfdrucke sowohl als der Oberflächenspannungen selbstverständlich ist. F. P.

---

22. ***A. W. Porter.*** *Der osmotische Druck von kompressiblen Lösungen von beliebiger Konzentration* (Proc. Roy. Soc. **79**, S. 519—528. 1907). — Die wichtigsten Resultate, zu denen der Verf. gelangt, sind: 1. Eine genaue Beziehung zwischen dem osmotischen Druck und dem Dampfdruck wird abgeleitet für eine kompressible Lösung von beliebiger Konzentration. 2. Genaue Gleichungen für die Abhängigkeit des osmotischen Druckes und Dampfdruckes vom hydrostatischen Druck werden aufgestellt. 3. Es wird gezeigt, daß, wenn eine Lösung mittels einer semipermeablen Wand im Gleichgewicht ist mit dem reinen Lösungsmittel, ihr Dampfdruck gleich dem

Dampfdruck des reinen Lösungsmittels ist. 4. Es wird gezeigt, daß, wenn zwei Lösungen bei einem beliebigen hydrostatischen Drucke, der für beide denselben Wert hat, isotonisch sind hinsichtlich des Dampfdruckes, sie auch isotonisch sind hinsichtlich des osmotischen Druckes. H. H.

B. F. Lovelace. *Theorien des osmotischen Drucks (Zusammenfassender Bericht)* (Amer. Chem. J., 39, S. 546—551. 1908).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

23. ***Le Chatelier* und *S. Wologdine.*** *Notiz über die Dichte von Graphit* (C. R. **146**, S. 49. 1908). — Die Angaben für die Dichte des Graphits schwanken von 1,6 bis 2,6. Trotz sorgfältiger Reinigung verschiedener Sorten können die Verf. dieses Resultat nur bestätigen bei Anwendung der Schwebemethode. Die Divergenz ist dadurch zu erklären, daß in feinen Lamellen Gase inkludiert sind, die durch Evakuieren nicht herauszubekommen sind. Erst durch Anwendung starker Drucke (bis 11000 kg/cm²) und nachfolgendes Evakuieren finden sie für alle Varietäten die gleiche Dichte 2,255. v. W.

---

24. ***Ph. Blackman.*** *Eine neue Methode zur Dampfdichtebestimmung* (Chem. News **96**, S. 223—224. 1907; **97**, S. 27. 1908). — Es wird die Tension einer in einem Glasgefäß von bekanntem Volum verdampfenden Substanz durch ein kompendiöses im Glasgefäß selbst untergebrachtes Manometer — eine kalibrierte Kapillare, in der zwischen zwei Quecksilberfäden eine Luftsäule abgesperrt ist — bestimmt. v. W.

---

25. ***Ph. A. Guye.*** *Über die Methode der Grenzdichten und ihre Anwendung auf das Atomgewicht des Stickstoffs* (C. R. **145**, S. 1164. 1907). — D. Berthelot hatte den Verf. wiederholt wegen seiner Arbeiten über Gasdichten angegriffen

und seine eigne Methode der Grenzdichten als absolut exakt hingestellt. Der Verf. hält demgegenüber seine Meinung aufrecht, man müsse auch das Gesetz der übereinstimmenden Zustände mit in Rechnung ziehen und dürfe nur Substanzen mit ähnlichen kritischen Daten vergleichen. Er erläutert dies an dem von D. Berthelot selbst herangezogenen Atomgewicht des Stickstoffs, für welches Berthelot Werte erhält, die einen deutlichen Gang aufweisen, entsprechend der Höhe der kritischen Temperatur des zur Berechnung benutzten Gases (z. B. aus N_2 14,008, aus N_2O 13,999). Der Verf. hält daher auch seinen Wert 14,010 für das Atomgewicht, der mit dem aus chemischen Methoden erhaltenen übereinstimmt, gegenüber dem von Berthelot 14,005 aufrecht. v. W.

---

26. ***J. L. R. Morgan** und **H. K. Benson**. Die Bestimmung von Molekulargewichten durch Verteilungsversuche* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 356—360. 1907). — Essigsäure und Äthylalkohol haben in Äther, geschmolzenem $CaCl_2 . 6H_2O$ und $LiNO_3 . 3H_2O$ dasselbe Molekulargewicht wie in Wasser; die Verteilungsversuche wurden bei 25° ausgeführt. H. F.

---

27. ***A. Colson**. Über die Umwandlung von weißem in roten Phosphor* (C. R. 146, S. 71. 1908; Soc. franç. de Phys. No. 275, S. 5—6. 1908). — Der Verf. findet, daß sich weißer Phosphor, in Terpentinöl gelöst, bei 285° in roten umwandelt genau wie ohne Lösungsmittel. Diese Tatsache, sowie die, daß gelöster Phosphor denselben osmotischen Druck hat wie gasförmiger bei derselben Konzentration, wird dann weiter diskutiert, obwohl die Frage durch die Gesetze von van't Hoff bereits erledigt sein dürfte. v. W.

---

28. ***C. A. Parsons**. Einige Bemerkungen über das Verhalten von Kohle bei hohen Temperaturen und Drucken* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 532. 1907). — In Stahlbomben wird Kohle einem Druck von 4700 kg/cm² bis 15600 kg/cm² ausgesetzt, wobei durch die Stahlstempel ein Strom bis 100 K.W. gleichzeitig durchgeschickt wird. Es tritt dabei stets nur Umwandlung in weichen Graphit, nie in Diamant

ein. Die Stahlwände werden geschmolzen und lösen viel Kohlenstoff. Zur Ausfütterung dienende Magnesia wird in grünes (bei gewöhnlichem Druck nicht beständiges) Carbid umgewandelt. v. W.

---

29. ***A. Michael.*** *Stereoisomerie und das Entropiegesetz* (Amer. Chem. J. 39, S. 1—16. 1908). — Eine kurze historische Besprechung der neueren Arbeiten über die chemischen und physikalischen Unterschiede stereoisomerer Verbindungen, worin der Verf. die Wichtigkeit weiterer thermochemischer und überhaupt physikalisch-chemischer Untersuchungen dieser Körper hervorhebt. F. P.

---

30. ***F. Auerbach und H. Barschall.*** *Studien über Formaldehyd* (Arbeit. a. d. kaiserl. Gesundheitsamt 27, S. 1—48. 1907). — Physikalisch-chemische Untersuchung der verschiedenen Polymeren des Formaldehyds. Es handelt sich um den Paraformaldehyd, der beim Eindunsten von Formaldehydlösungen entsteht, α- und β-Polyoxymethylen, die auftreten, wenn man reine wässerige Formaldehydlösungen unter verschiedenen Bedingungen mit konzentrierter Schwefelsäure versetzt, γ- und δ-Polyoxymethylen, welche sich aus dem β-Derivat bilden, und α-Trioxymethylen, das bei geeignetem Abschrecken von Formaldehyddämpfen auftritt. Einen Überblick über die Eigenschaften der verschiedenen Polymeren gibt die folgende Tabelle:

Stoff	Zusammensetzung	Äußere Beschaffenheit	Löslichkeit (g in 100 ccm Lös.) bei 18°	Dampfdichte
Paraformaldehyd	$(CH_2O)_n + xH_2O$	amorph, kolloid	20—30 Proz.	29 bei 224°
α-Polyoxymethylen	$(CH_2O)_n$	undeutlich kristallinisch	11 Proz.	32 „ 184°
β-Polyoxymethylen	$(CH_2O)_n$	deutlich kristallinisch	3,3 „	32 „ 184°
γ-Polyoxymethylen	$(CH_2O)_n$	deutlich kristallinisch	$<0,1$ „	40—60 bei 184°
δ-Polyoxymethylen	$(CH_2O)_n$	undeutlich kristallinisch	praktisch unlöslich	190—240 bei 198°
α-Trioxymethylen	$C_3H_6O_3$	schön kristallisiert, weiche Kristalle	17,2 Proz.	90 im ganzen Bereiche von 100—224°

Es ist noch hinzuzufügen: das α-Trioxymethylen löst sich im Gegensatz zu den anderen leicht in Alkohol und Äther; die Dampftension der Polyoxymethylene wird bei gewöhnlicher Temperatur selbst nach Monaten nicht konstant, sondern nimmt langsam zu; es finden also Umwandlungen statt, und zwar ergibt sich auch aus anderen Gründen, daß die verschiedenen Derivate bei Zimmertemperatur nicht identische Dämpfe geben, weshalb man aus den Tensionen nicht auf die Beständigkeit schließen kann. Das α-Trioxymethylen hat die große Reaktionsfähigkeit eines Aldehyds durchaus verloren, weshalb ihm die Verf. eine ringförmige Struktur mit Sauerstoffbindung zuschreiben. H. F.

---

31. ***J. Landauer.*** *Die Lötrohranalyse* (Berlin, Springer, 1908). — Das Buch, das in dritter Auflage vorliegt, enthält nicht nur eine Zusammenstellung der eigentlichen Lötrohrreaktionen, sondern es behandelt auch ausführlich eine ganze Reihe anderer Reaktionen auf trockenem Wege und einige mikrochemische Reaktionen auf nassem Wege. Da es nicht auf die Reaktionen der analytisch häufig vorkommenden Elemente beschränkt ist, vielmehr auch die selteneren Elemente eingehend berücksichtigt, kann es als ein wertvolles Hilfsbuch bei analytischen Untersuchungen bezeichnet werden. Str.

---

32. ***M. Bodenstein*** *und* ***K. Wolgast.*** *Reaktionsgeschwindigkeit in strömenden Gasen* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 422—436. 1907). — Man nimmt gewöhnlich zur Berechnung der Reaktionsgeschwindigkeit an, daß bei einem durch ein Rohr strömenden Gasgemenge die Konzentration der bei der Reaktion verschwindenden Molekülgattung allmählich vom Eintritt bis zum Ende abnimmt. Dies ist aber, wie an verschiedenen, auch älteren, speziell aber an einer neuen Messung der Jodwasserstoffbildung gezeigt wird, nicht der Fall, sondern durch Diffusion und Wirbel mischt sich das Gemenge im Rohre gleichförmig, so daß die Endkonzentration und nicht das integrale Mittel zwischen End- und Anfangskonzentration in Rechnung zu ziehen ist. v. W.

33. ***G. Bredig.*** *Handbuch der angewandten physikalischen Chemie. Band VII. Löslichkeit und Löslichkeitsbeeinflussung von* ***V. Rothmund*** (196 S.). — Der Verf. beschränkt sich in seiner Schrift auf den wichtigsten Fall, nämlich den der flüssigen Lösungen. Nachdem die allgemeinen Grundbegriffe im ersten Kapitel erörtert sind, geht der Verf. in den beiden folgenden auf Übersättigung und Auflösungsgeschwindigkeit ein. Kapitel IV bringt die experimentellen Methoden zur Bestimmung der Löslichkeit. Die nun folgenden Kapitel V und VI handeln von dem Einfluß der Temperatur und des Druckes auf die Löslichkeit. Die Veränderung der Löslichkeit bei Zustandsänderungen des zu lösenden Stoffes ist der Gegenstand des Kapitels VII, wobei unter Zustandsänderungen nicht nur Änderungen des Aggregratzustandes verstanden werden, sondern auch der Übergang in eine andere polymorphe Form oder ein anderes Hydrat sowie auch Änderungen in der Größe der Kristalle. Die letzten drei Kapitel behandeln: Löslichkeit und chemische Natur, Löslichkeitsänderung durch Zusätze, Löslichkeitsänderung infolge von chemischen Vorgängen.

Bei der für den Physiker besonders wichtigen Besprechung des Einflusses der Temperatur auf die Löslichkeit, die etwa den vierten Teil des Buches ausfüllt, bedient sich der Verf. vielfach graphischer Darstellungen, indem er die Konzentration als Ordinate und die Temperatur als Abszisse aufträgt; dagegen hat der Ref. räumliche Darstellungen (z. B. Druck, Temperatur und Konzentration oder freie Energie, Konzentration und Volumen als Koordinaten) vermißt. Die Bücher von Bakhuis Roozeboom und Kuenen zeigen die großen Vorzüge, welche gerade der räumlichen Darstellung zukommt. Beachtenswert ist, daß der Verf. eine allgemein gültige Differentialbeziehung für die Löslichkeitskurve auf Grund von thermodynamischen Betrachtungen ableitet. Das Buch wird den Physiko-Chemikern und Physikern sehr willkommen sein.

H. H.

34. ***P. Walden.*** *Über organische Lösungs- und Ionisierungsmittel VI.* (ZS. f. phys. Chem. 58, S. 479—511. 1907). — In dieser Abhandlung aus der überaus wertvollen Serie der Arbeiten Waldens wird zum ersten Male eine Prüfung der

Beziehungen zwischen Löslichkeit und Lösungswärme für *nichtwässerige* Lösungen vorgenommen. Die bekannte von van't Hoff aufgestellte Formel

$$\frac{d\, l\, C}{d\, T} = \frac{q}{R\, T^2}$$

erleidet für Elektrolyte eine Abänderung. Sie lautet dann nach diesem Autor

$$\frac{d\, l\,.\, i\, C}{d\, T} = \frac{q}{R\, i\, T^2}$$

(wo $i = 1 + (n - 1)\, \alpha$ ist), während van Laar eine etwas abweichende Form angibt. Die bisherigen Prüfungen an wässerigen Lösungen haben stets Werte ergeben, die zwischen den aus beiden Formeln berechneten liegen. Um an den nichtwässerigen Lösungen eine Prüfung der Formeln vorzunehmen, mußten zuerst die Lösungswärmen bestimmt werden. Als Lösungsmittel dienten die folgenden Stoffe: *Methylalkohol*, *Äthylalkohol*, *Aceton*, *Salicylaldehyd*, *Acetonitril*, *Propionitril*, *Nitromethan* und *Wasser*, als gelöster Stoff *Tetraäthylammoniumjodid*, *Tetrapropylammoniumjodid* und *Jodkalium*. Als Kalorimeter diente ein vierwandiges Weinholdsches Gefäß. Es wurden zuerst die spezifischen Wärmen der in Betracht kommenden Stoffe in reinem Zustande bestimmt, dann die Lösungswärmen der drei genannten Jodide. Die Löslichkeiten wurden teils früheren Arbeiten (ZS. f. phys. Chem. 55, S. 702, 711, 717. 1906) entnommen, teils neu bestimmt. Zur Berechnung der Größe i wurde der Dissoziationsgrad α aus Leitfähigkeitsmessungen festgestellt. Mit Hilfe der gewonnenen Daten konnte gezeigt werden, daß die von van't Hoff und Le Chatelier aufgestellten Gesetze auch für nichtwässerige verdünnte Lösungen ihre Gültigkeit behalten. P. Kr.

---

35. ***P. Walden.*** *Über organische Lösungs- und Ionisierungsmittel. VII.* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 192—211. 1907). — I. Die früheren Untersuchungen haben für Jodkalium das merkwürdige Resultat ergeben, daß seine Lösungswärmen in verschiedenen Lösungsmitteln verschiedene Vorzeichen haben. Dies machte eine besondere Prüfung notwendig. Als Lösungsmittel wurden Äthylalkohol, Acetonitril und Aceton verwendet.

Es wurde die Löslichkeit des KJ in diesen Flüssigkeiten bei 0° und 25° bestimmt, und die Leitfähigkeit bestimmter Lösungen zur Ermittelung des Dissoziationsgrades gemessen. Letztere Bestimmung bietet insbesondere bei Aceton infolge der chemischen Wirkungen der Elektroden große Schwierigkeiten. Die experimentell und rechnerisch ermittelten Werte stimmen befriedigend überein.

II. Wie für die Lösung, so gilt auch für die Dissoziation die Formel

$$\frac{d\,l\,K}{d\,T} = \frac{L}{R\,T^2},$$

wo $K = (C_A \cdot C_K / C_{AK})$ (A Anion, K Kation) und L die Dissoziationswärme ist. Arrhenius hat diese Formel zuerst aufgestellt. Walden führt nach dem Vorbilde van Laars (ZS. f. phys. Chem. 24, S. 601. 1897) statt K den Dissoziationsgrad $\alpha = (\Lambda_v / \Lambda_\infty)$ ein und führt die Bestimmungen für die Temperaturen 0° und 25° an Jodkalium und Tetraäthylammoniumjodid als Elektrolyten in verschiedenen organischen Lösungsmitteln aus. Die schon in wässerigen Lösungen auftretenden Fehlerquellen sind hier noch größer, so daß die Messungen nur eine ungefähre Orientierung geben. Für Jodkalium findet der Verf. das Folgende. Der Dissoziationsgrad fällt stets mit der Temperaturzunahme, die Dissoziation entwickelt also Wärme. Die Leitfähigkeiten wachsen aber wegen der starken Abnahme der inneren Reibung doch mit steigender Temperatur. Die Unterschiede der Dissoziationswärmen in den verschiedenen Lösungsmitteln sind nicht größer als die Beobachtungsfehler, so daß der Schluß nahe liegt, daß sie in Wahrheit gleich sind. Ebenso liegen die Verhältnisse bei Tetraäthylammoniumjodid. Die Gleichheit der Dissoziationswärmen in verschiedenen Lösungsmitteln ist bei binären Elektrolyten, die stets dieselben Gattungen Ionen bilden, der Theorie nach zu erwarten, da sie ja nur die bei der Vereinigung dieser stets gleichen Ionen frei werdenden bzw. gebundenen Wärmen sind. Für JK und $N(C_2H_5)_4J$ haben die osmotischen Methoden dargetan, daß sie in den verschiedenen Lösungsmitteln monomolekular sind, also obiger Voraussetzung genügen. P. Kr.

---

36. ***J. J. van Laar.*** *Über den Dissoziationsgrad gesättigter Lösungen eines Elektrolyten in verschiedenen Lösungsmitteln, und von Lösungen, welche im Teilungsgleichgewicht stehen* (ZS. f. phys. Chem. 58, S. 567—574. 1907). — Walden hat in seinen großen experimentellen Untersuchungen über nichtwässerige Lösungen gefunden, daß der Dissoziationsgrad der *gesättigten* Lösungen eines Elektrolyten in verschiedenen Lösungsmitteln ziemlich derselbe bleibt (ZS. f. phys. Chem. 55, S. 707. 1906). Der Verf. zeigt nun, daß dieser Umstand kein zufälliger ist, sondern theoretisch bewiesen werden kann, und daß die gesättigten Lösungen nur ein Spezialfall des viel allgemeineren Falles sind, daß die Lösungen im Teilungsgleichgewicht stehen. Der Beweis, der selbstverständlich nur im Gebiete der verdünnten Lösungen gilt, wird von van Laar in der Ausdrucksweise des thermodynamischen Potentials gebracht. Voraussetzung des Beweises ist die Annahme spezifischer Teilungskoeffizienten nicht nur für das gelöste Salz selbst, sondern auch für dessen Ionen, und die Gültigkeit der van der Waalsschen Zustandsgleichung für die in Betracht kommenden Stoffe. Auch die Abegg-Bodländersche Beziehung zwischen Löslichkeit und Ionisierungstendenz wird theoretisch begründet, indem nämlich aus der Ableitung hervorgeht, daß sich die Sättigungskonzentrationen eines Elektrolyten in zwei Lösungsmitteln angenähert wie die Dissoziationskonstanten in den betreffenden Lösungsmitteln verhalten müssen. P. Kr.

37. ***J. J. van Laar.*** *Löslichkeit von Elektrolyten* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 212—217. 1907). — Die in einer früheren Abhandlung (vgl. voriges Ref.) gegebene Beziehung zwischen Löslichkeit und Dissoziationsgrad eines Elektrolyten läßt sich verallgemeinern, und so die Sättigungskonzentration eines Elektrolyten in Zusammenhang bringen mit seiner Dissoziationskonstanten. Die abgeleitete Formel lautet: $c = C.\lambda(1 + \lambda)$, wo c die Sättigungskonzentration, C die Dissoziationskonstante und λ eine für den betreffenden Elektrolyten charakteristische Konstante bedeutet. Diese steht wieder zu dem Dissoziationsgrad α in naher Beziehung, indem $\lambda = (1 - \alpha) / \alpha$ ist. Da α, wie früher gezeigt, bei gesättigten Lösungen vom Lösungsmittel nahezu unabhängig ist, so ist es auch λ. Doch gilt auch dies

naturgemäß nur für verdünnte Lösungen. Bei Nichtelektrolyten verliert die obige Formel ihren Sinn, da $C = 0$ ist, und an Stelle derselben tritt einfach $c = K$, wo K die gewöhnliche Löslichkeitskonstante ist. Der Verf. berechnet aus Waldens Bestimmungen von α und c nach seinen Formeln λ sowie C, doch ist dadurch noch keine experimentelle Prüfung möglich; diese könnte erst dann erfolgen, wenn C unabhängig experimentell bestimmt würde. P. Kr.

---

38. **H. G. Denham.** *Die elektrometrische Bestimmung der Hydrolyse von Salzen* (Proc. Chem. Soc. **23**, S. 260—261. 1907). — Mit Hilfe einer Platin-Wasserstoffelektrode hat der Verf. die $H^{\cdot}$-Ionkonzentration verschiedener Salzlösungen gemessen. Er fand für die Hydrolyse von Anilin-, Chrom- und Aluminiumsalzen Werte, die gut mit früheren übereinstimmten. Nicht im Einklang stehen seine Beobachtungen mit Angaben von Recoura (Beibl. **19**, S. 534) über die Umwandlung von blauem Chromsulfat in grünes. Bei Zink-, Magnesium-, Thorium-, Kobalt- und Nickelsalzen finden zeitliche Veränderungen der $H^{\cdot}$-Ionkonzentration statt, die darauf hindeuten, daß eine zweite, wahrscheinlich kolloid gelöste Phase (aus Metallhydroxyd oder basischem Salz bestehend) auftritt. H. F.

---

39. **Cl. Ranken** *und* **W. Taylor.** *Die physikalischen Eigenschaften von Mischungen von Lösungen optisch-aktiver Substanzen, die einander nicht beeinflussen* (Edinb. Proc. **27**, S. 172—181. 1907). — Als vorläufige Mitteilung werden die Beobachtungsresultate angegeben, die an zwei Systemen gewonnen wurden, welche den einen Teil eines Paares von optisch-aktiven Stereoisomeren und eine andere optisch-aktive Substanz enthalten, wobei letztere die Stereoisomeren nicht beeinflussen soll. Als solche Paare wurden benutzt: normales Kaliumtartrat und Kaliumantimonyltartrat; ferner zur Vergleichung: Kaliumracemat und Kaliumantimonylracemat. Als unabhängige Substanz wurde Rohrzucker gewählt; in einem Fall Maltose (weil Maltose bei der Hydrolyse nur Glukose, Rohrzucker dagegen Glukose und Fruktose gibt); es handelte sich immer um wässerige Lösungen. Die *Methode* war folgende:

Es wurden äquivalente Lösungen der rechtsdrehenden, linksdrehenden und racemischen Substanzen hergestellt und ihre Dichte, Viskosität, elektrisches Leitvermögen bestimmt bei 15° und 25°; dann wurde je 1 g Rohrzucker zu je 35 ccm jeder Lösung zugefügt und für diese Mischungen wurden die gleichen Messungen wiederholt. Die Resultate sind in ausführlichen Tabellen niedergelegt und lassen sich wie folgt formulieren:

a) Das Hinzufügen des Rohrzuckers hat auf die rechtsdrehenden, linksdrehenden und racemischen Substanzen genau die gleiche Wirkung, was Viskosität, Dichte und elektrisches Leitvermögen angeht. Die Differenz aus Viskosität der Lösung allein und Viskosität der Lösung + Zucker ist für alle drei Substanzen immer gleich.

b) Die Maltose hat scheinbar auf die Viskosität der rechts- und linksdrehenden Tartratlösungen keinen verschiedenen Einfluß.

c) Ein deutlicher Unterschied ist aber zwischen den optisch-aktiven Lösungen und den racemischen Lösungen vorhanden; letztere haben kleinere Viskosität als die ersteren; dieser Unterschied ist größer in den konzentrierteren Lösungen. Ohne Zweifel weist dies auf die Existenz von racemischen Ionen oder Molekülen in den Lösungen hin. K. St.

---

40. ***L. F. Hawley.*** *Identifikation fester Phasen* (J. phys. Chem. **10**, S. 654—657. 1906). — Es handelt sich um die Frage, ob Bleiweiß eine wohldefinierte Verbindung $Pb(OH)_2 . 2\,PbCO_3$ oder eine feste Lösung von Hydroxyd und Karbonat variabeler Zusammensetzung ist. Der Verf. entscheidet diese Frage mittels der Löslichkeitsmethode von Miller und Kenrick im ersteren Sinne. Als Lösungsmittel diente eine 20 proz. Natriumacetatlösung. — Werden Thalliumsulfid und Zinnsulfid gemeinsam ausgefällt, so kann bereits die mikroskopische Untersuchung der auffallenden Farbänderungen in der festen Phase die Frage entscheiden, ob die Sulfide feste Lösungen oder bestimmte Verbindungen bilden. Die Untersuchung zeigte, daß außer den reinen Komponenten zwei andere Phasen vorhanden sind, nämlich eine Verbindung Tl_4SnS_4 und eine Reihe fester Lösungen von 76—100 Proz. SnS_2. R. L.

41. **E. Shepherd und E. Blough.** *Über die Konstitution der Kupfer–Zinnlegierungen* (J. phys. Chem. 10, S. 630—653. 1906). — Die Konstitution dieser Legierungen wird durch die älteren Arbeiten nicht genügend aufgeklärt, beispielsweise zeigen die Schmelzpunktskurven von Stansfield, daß sechs feste Phasen auskristallisieren; aus den Diagrammen geht jedoch nicht hervor, welche Zusammensetzung diese sechs Bodenkörper besitzen. Zu weiterer Aufklärung bedient sich der Verf. einerseits der analytischen Methode von Bancroft, andererseits des Mikroskops. Die Resultate sind in Diagrammen niedergelegt. Von den verschiedenen aus der Schmelze sich ausscheidenden Phasen ist nur eine einzige eine Verbindung (Cu_3Sn), die anderen sind feste Lösungen, deren Zusammensetzung sich mit der Temperatur ändert. Die Phasen, die mit der Schmelze koexistieren können, sind danach: die α-, β- und γ-Lösungen, die Verbindung Cu_3Sn, die feste ε-Lösung und reines Zinn. Unterhalb 600° kann noch die feste δ-Lösung existenzfähig sein. Mischungen von Cu_3Sn und den ε-Kristallen zeigen bei 218° und bei 182° Wärmeeffekte, deren Ursache noch zweifelhaft erscheint. R. L.

---

42. **R. Ruer.** *Über die Legierungen des Palladiums mit Silber* (ZS. f. anorg. Chem. **51**, S. 315—319. 1906). — Aus der Gestalt der Schmelzkurve in Verbindung mit der Tatsache, daß die Abkühlungskurven nur Kristallisationsintervalle erkennen lassen, läßt sich schließen, daß Palladium und Silber eine lückenlose Reihe von Mischkristallen miteinander bilden. Zur Annahme einer Palladium–Silberverbindung liegt kein Grund vor (vgl. das nachstehende Referat). R. L.

---

43. **R. Ruer.** *Über die Legierungen des Palladiums mit Gold* (ZS. f. anorg. Chem. 51, S. 391—396. 1906). — Palladium und Gold bilden eine lückenlose Reihe von Mischkristallen miteinander. Zur Annahme einer Verbindung zwischen Silber und Gold liegt kein Grund vor.

Die Schmelzdiagramme der Systeme Palladium–Kupfer, Palladium–Silber, Palladium–Gold weisen darauf hin, daß keines der Elemente der natürlichen Gruppe Cu, Ag, Au mit dem Palladium eine Verbindung eingeht. Zwischen jedem

dieser Elemente einerseits und Palladium andererseits besteht vollkommene Mischbarkeit, sowohl im flüssigen, wie auch im festen Zustande. R. L.

44. **M. Chikashigé.** *Über Wismut–Thalliumlegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 51, S. 328—335. 1906). — Wismut und Thallium bilden sicher eine Verbindung von der Formel Bi_5Tl_3, welcher ein Maximum auf der Schmelzkurve entspricht; Schmelzpunkt 211,7°. Den beiden anderen Maxima der Schmelzkurve bei 88,75 Proz. Tl (303,5°) und 98,5 Proz. Tl (301,9°) entsprechen keine Verbindungen, da die Umwandlungen, welchen diese Kristalle unterliegen, sich nicht wie bei chemischen Verbindungen vollziehen. Bei 90° scheint sich aus den Mischkristallen zwischen 74,6 und 66,3 Proz. Tl die Verbindung $BiTl_3$ zu bilden. R. L.

45. **W. Gontermann.** *Über Antimon–Bleilegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 419—425. 1907). — Blei und Antimon mischen sich im flüssigen Zustand in allen Verhältnissen, bilden aber keine Verbindungen. Dem von Matthiessen (Pogg. Ann. **110**, S. 190) auf der Kurve der Abhängigkeit des Leitvermögens von der Zusammensetzung gefundenen Knickpunkte bei etwa 60 Proz. Pb entspricht jedenfalls keine Verbindung. R. L.

46. **Lautsch** *und* **G. Tammann.** *Über die Legierungen des Eisens mit Molybdän* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 386—401. 1907). — Bei der Kristallisation der Fe–Mo-Schmelzen treten Abweichungen von dem normalen Verhalten auf. Diese Abnormitäten werden nur dann verständlich, wenn man annimmt, daß aus Fe und Mo eine relativ langsam sich bildende und bei der Kristallisation von Fe, bzw. Mo sich teilweise zersetzende Verbindung X entsteht. Die Anwesenheit dieser Verbindung in den Schmelzen wirkt wie die Anwesenheit einer dritten Komponente. Wird ferner angenommen, daß die Verbindungen X und Fe miteinander keine Mischkristalle bilden, so gelangt man zu einem Diagramm der ternären Schmelzen, das bereits von Sahmen und Vegesack (Beibl. **31**, S. 1037) beschrieben worden ist (vgl. auch das nachfolgende Referat). R. L.

47. ***W. Treitschke*** *und* ***G. Tammann.*** *Über die Legierungen des Eisens mit Chrom* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 402—411. 1907). — In den Cr—Fe-Schmelzen ist ebenso wie in den Mo—Fe-Schmelzen die Bildung einer Verbindung X mit relativ geringer Bildungsgeschwindigkeit anzunehmen. Während jedoch Fe und Mo mit ihrer Verbindung, wenn überhaupt, so doch nur in beschränktem Maße Mischkristalle bildeten, geben Cr und Fe mit ihrer Verbindung lückenlose Reihen von Mischkristallen, denn die aluminothermisch hergestellten, also höher erhitzten Cr—Fe-Schmelzen kristallisieren durchweg als Konglomerate von unter sich homogenen Mischkristallen. Ferner muß im Zustandsdiagramm der Fe—Cr-Legierungen ein eutektischer Punkt auftreten, da bei einem Teil der Schmelzen — bei 1260° — eine dritte Verzögerung ihrer Abkühlungsgeschwindigkeit eintritt. Die Existenz eines eutektischen Punktes erfordert die Existenz von drei räumlichen Kurven, auf denen je zwei Kristallarten miteinander im Gleichgewicht sind. Entsprechend der lückenlosen Mischbarkeit von Cr mit X und Fe mit X können diese zwei Raumkurven nicht bis in die binären Systeme von Cr mit X und von Fe mit X reichen. Fälle, bei denen diese Eigentümlichkeit für eine der Raumkurven zutrifft, sind zuerst von Schreinemakers (1905) theoretisch untersucht worden. Es wird sodann das Schmelzdiagramm der Cr—Fe-Legierungen schematisch für verschiedene innere Zusammensetzungen der Cr—Fe-Schmelzen dargestellt. Betreffs weiterer Einzelheiten und Folgerungen muß hier, wie auch in der vorhergehenden Untersuchung auf das Original verwiesen werden. R. L.

---

48. ***L. Guillet.*** *Über die Konstitution von Manganschmelzen* (C. R. 146, S. 74. 1908). — Im Gegensatz zu seiner früheren Behauptung kann der Verf. jetzt in manganreichen Legierungen γ-Eisen und Eisencarbid nachweisen. v. W.

---

49. ***Sp. Pickering.*** *Emulsionen* (Proc. Chem. Soc. 23, S. 256—258. 1907). — Der Verf. beobachtet, daß sich Paraffinöl sehr gut in Leim-, Seife-, Stärke- und Albuminlösungen emulgieren läßt; auch sehr fein verteilte basische

Sulfate von Eisen und Kupfer machen es möglich, eine Paraffinemulsion in reinem Wasser herzustellen. H. F.

---

50. ***A. Mayer, G. Schaeffer** und **E. Terroine.*** *Der Einfluß der Reaktion des Suspensionsmittels auf die Größe kolloider Teilchen* (C. R. **145**, S. 918—920. 1907). — In negativen kolloiden Lösungen, hydrophilen wie hydrophoben, bedingt ein OH′-Gehalt eine Verkleinerung, ein H˙-Gehalt eine Vergrößerung der suspendierten Teilchen, in positiven ist die Rolle der beiden Ionen vertauscht. Die Verf. beobachten mit dem Ultramikroskop, das unter den erwähnten Umständen Submikronen in Amikronen sich verwandeln und umgekehrt. H. F.

---

51. ***C. Neuberg.*** *Über kolloidale und gelatinöse Calcium- und Magnesiumverbindungen* (Berl. Ber. **45**, S. 820—822. 1907). — Der Verf. beschreibt die wichtige Tatsache, daß beim Einleiten von CO_2 in eine methylalkoholische Lösung von CaO, BaO, MgO zähe kolloide Lösungen der betreffenden Metallkarbonate entstehen, die zu Gelen eintrocknen und sich mit organischen Flüssigkeiten wie Benzol, Chloroform, Äther u. a. mischen lassen. Schwefelsäure und Phosphorsäure fällen aus den methylalkoholischen Lösungen der Oxyde gelatinöse Sulfate und Phosphate. H. F.

---

52. ***C. Barus.*** *Bemerkung über vulkanische Tätigkeit* (Sill. J. (4) **24**, S. 483—484. 1907). — Auf Grund seiner früheren Versuche (Beibl. **23**, S. 402 u. **24**, S. 754), nach denen Wasser sich bei Temperaturen über 200° im Glas auflöst, und zwar in um so höheren Maße, je höher die Temperatur ist, glaubt der Verf. die Tätigkeit der Vulkane erklären zu können. H. F.

---

53. ***A. Hantzsch** und **G. Wiegner.*** *Über Adsorptionsgeschwindigkeiten zwischen festen und gasförmigen Stoffen* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 475—489. 1907). — Die Adsorption von Ammoniak bzw. Salzsäuregas an festen Säuren bzw. Basen verläuft bei reinen Gasen nach einer Reaktion erster Ordnung, bei verdünnten zum Teil nach einer zweiter Ordnung. Ein

sicherer Unterschied zwischen Säuren und Pseudosäuren läßt sich nicht konstatieren. v. W.

---

54. **P. Rohland.** *Die Adsorptionsfähigkeit der Hydrate des Siliciums, Aluminiums, Eisens* (ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 46—48. 1907). — Tone und Zement adsorbieren Farbstoffe, wie der Verf. in einigen Versuchen zeigt. H. F.

---

55. **J. Thoulet.** *Verminderung des Salzgehaltes des Meerwassers durch Filtration durch Sand* (C. R. 146, S. 94. 1908). — Der Verf. weist entgegen älteren Behauptungen nach, daß frischer Sand nur beim ersten Befeuchten mit Seewasser etwas Salz adsorbiert, nachher aber nicht mehr. Auf Atollen vorkommendes Süßwasser ist also Regenwasser, nicht filtriertes Seewasser. v. W.

---

56. **M. Padoa.** *Bemerkungen zu einer Mitteilung über die Kristallisationsgeschwindigkeit von isomorphen Mischungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 16, II. Sem., S. 695—696. 1907; Gazz. chim. 38, S. 241—242. 1908). — A. Bogojawlewski und N. Ssacharow hatten dieselben Versuche über die Kristallisationsgeschwindigkeit von isomorphen Mischungen wiederholt, welche von dem Verf. früher (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 13, I. Sem., S. 329. 1904) ausgeführt worden waren, und anscheinend hatten diese Forscher die Untersuchung in der Meinung unternommen, daß die Schlußfolgerungen des Verf. irrig waren. Der Verf. zeigt aber, daß die experimentellen Resultate der erwähnten Forscher mit den seinigen übereinstimmen, und daß auch ihre Schlußfolgerungen, obwohl in verschiedener Form zusammengefaßt, sich mit den seinigen vollständig decken. A. Chilesotti.

---

57. **M. L. Bruner** und **St. Tolloczko.** *Über die Auflösungsgeschwindigkeit fester Körper (IV. Mitteilung)* (ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 58—71. 1907). — Daß auch leichtlösliche Stoffe wie Steinsalz nach der Noyes-Whitneyschen Formel sich auflösen, beweisen die Verf. an einer größeren Reihe von Versuchen und widerlegen damit Angaben von Schürr (Beibl. 29, S. 499). Die Flächen der kristallographisch

verschiedenen Steinsalzformen zeigen innerhalb der Fehlergrenzen die gleiche Auflösungsgeschwindigkeit. H. F.

A. Mieli. *Über einen neuen Begriff des Elementes* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I, S. 374—378, 420—424. 1908).

E. Briner *und* **E. Mettler.** *Untersuchungen über die Bildung von Ammoniakgas aus seinen Elementen unter der Wirkung elektrischer Entladungen* (J. chim. phys. 6, S. 137—178. 1908).

P. Dutoit. *Die physikalische Chemie im Jahre 1907* (J. chim. phys. 6, S. 306—323. 1908).

Mme. Philoche. *Physiko-chemische Untersuchungen über Amylase und Maltase* (J. chim. phys. 6, S. 212—293. 1908).

Paterno *und* **Mieli.** *Über die Dichtigkeit der Lösungen von Trimethylkarbinol und Phenol* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I, S. 396—401. 1908).

J. M. Bell *und* **W. C. Taber.** *Das Dreikomponenten-System* $CuO-SO_3-H_2O$ *bei* 25° (J. phys. Chem. 12, S. 171—180. 1908).

L. Kahlenberg *und* **R. E. Brewer.** *Das Gleichgewicht in dem System: Silbernitrat und Pyridin* (J. phys. Chem. 12, S. 283—290. 1908).

O. Mumm. *Die Kinetik des Diazoessigesters und das Verdünnungsgesetz* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 589—601. 1908).

F. L. Usher. *Über die Löslichkeit von NO in wässerigen Lösungen von* $FeSO_4$, $NiSO_4$, $CoSO_4$ *und* $MnCl_2$ (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 622—626. 1908).

H. G. Denham. *Elektrometrische Bestimmung der Hydrolyse des blauen und grünen Chromisulfats* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 361—378. 1908).

H. G. Denham. *Anormales Verhalten bei der Hydrolyse der Salze von Zn, Mg, Th, Ce, Ni und Co* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 378—395. 1908).

C. van Rossem. *Einfluß langsamer Dissoziation auf Phasengleichgewichte* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 257—284. 1908).

O. Teague *und* **B. H. Buxton.** *Die gegenseitige Ausflockung von Kolloiden* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 287—308. 1908).

A. Lottermoser *und* **A. Rothe.** *Beiträge zur Kenntnis des Hydrosol- und Hydrogelbildungsvorganges. II. Adsorption von Silbernitrat und Jodkalium durch amorphes Jodsilber* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 359—383. 1908).

W. A. Bentley. Studien an Reif- und Eiskristallen (Schluß) (Monthley Weather Rev. 35, S. 584. 1907).

F. M. Jaeger. Die Kristallformen der Halogenderivate von Kohlenwasserstoffen in Beziehung zur Barlow-Popeschen Strukturtheorie (J. chem. soc. 93/94, S. 517—524. 1908).

Wärme.

58. ***F. Kurlbaum.*** *Temperaturmessung auf physiologischem Gebiet mit Hilfe der Strahlung* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 722—724. 1907). — In Fällen, wie bei der Bestimmung der Temperatur der Oberfläche der menschlichen Haut, wo die Berührung mit einem Thermometer oder Thermoelement ganz unsichere Resultate geben würde, empfiehlt der Verf. die Temperaturbestimmung durch Strahlungsmessung mittels Thermosäule. Er hat durch Vergleichung der Strahlung der natürlichen und mit Mattlack geschwärzten inneren Handfläche festgestellt, daß die menschliche Haut sich hinsichtlich der Wärmestrahlung nahezu als schwarzer Körper verhält. Demnach kann zur Temperaturberechnung das Stefan-Boltzmannsche Gesetz angewendet werden. Bei den relativ kleinen hier in Betracht kommenden Temperaturdifferenzen wird übrigens der Galvanometerausschlag im Kreise der Thermosäule der zu messenden Temperaturdifferenz merklich proportional, und die Thermosäule kann für die jedesmalige Aufstellung (Diaphragmengröße usw.) leicht mittels eines geschwärzten, mit Wasser von gemessener Temperatur gefüllten Gefäßes geeicht werden.

F. P.

59. ***W. P. White.*** *Ein genaues Kalorimeter* (Phys. Rev. 25, S. 137—138. 1907). — Das Kalorimeter ist vollständig von einem doppelwandigen wasserumspülten Gefäß umgeben. Die Temperaturen werden mit Thermoelementen auf 0,01° bestimmt, die Temperaturdifferenz gegen das Außengefäß bis auf 20° gesteigert. Die Strahlung läßt sich genau berechnen, da alle Teile entweder die Temperatur des Kalorimeters oder des Wassermantels haben. Elektrische Kalibrierung ergab eine Übereinstimmung auf $^2/_{10\,000}$.

H. A.

60. ***H. Crompton.*** *Die Atomenergie der Gase* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 635—637. 1907). — Der Verf. weist auf eine Schwierigkeit hin, welche in einer Arbeit von Ensrud (ZS. f. phys. Chem. 58, S. 257. 1907) enthalten ist, und zeigt, daß diese Schwierigkeit gehoben werden kann, falls man annimmt, daß die spezifische Wärme der Gase von der Temperatur abhängt. H. H.

---

61. ***O. Mügge.*** *Über einige Demonstrationsversuche an Leucit, Gadolinit, Quarz und Quarzglas mit dem Lehmannschen Erhitzungsmikroskop* (CBl. f. Min. 1908, S. 34). — Anstatt der Wasserkühlung für das Mikroskopobjektiv wird ein Quarzschirm benutzt und das Regulärwerden des Leucits, die Tridymitbildung im Quarz usw. beim Erhitzen erläutert. v. W.

---

62. ***R. Nacken.*** *Über die umkehrbare Umwandlung des Kryoliths* (CBl. f. Min. 1908, S. 38). — Es kann optisch und durch Aufnehmen der Abkühlungskurve geschmolzenen Kryoliths eine Umwandlung der monoklinen in eine reguläre Modifikation bei ca. 570° C. nachgewiesen werden. v. W.

---

63. ***E. Bose.*** *Über eine neue Dampfdruckinterpolationsformel* (Physik. ZS. 8, S. 944—951. 1907). — Die bekannte van-der-Waalssche empirische Druckformel:

$$\log \frac{\pi}{p} = a\left(\frac{\tau}{T} - 1\right),$$

wo π und τ der kritische Druck und die kritische Temperatur sind, wird durch Zusatz von Gliedern $(\tau / T - 1)^2$, $(\tau / T - 1)^3$ usw. erweitert, wodurch eine Formel gewonnen wird:

$$\log p = A' + \frac{B'}{T} + \frac{C'}{T^2} + \frac{D'}{T^3},$$

die sich zur genauen Darstellung beschränkter Teile der Dampfdruckkurve (insbesondere für relativ hohe Drucke) sehr gut eignet. Die Werte nach dieser Formel werden mit denen nach einer von Nernst (vgl. Gött. Nachr. 1906) thermodynamisch berechneten:

$$\log p = A + BT + C \log T + \frac{D}{T}$$

verglichen und die Abweichungen beider von den beobachteten systematisch diskutiert. Die Abweichungen der Nernstschen Gleichung von der Beobachtung sind im allgemeinen größer als die der Boseschen, dafür umfaßt aber die erstere das ganze Intervall von $T = 0$ bis $T = \tau$, während die Bosesche nur Teile genau darstellt. v. W.

64. ***J. P. Dalton.*** *Über die spezifische Wärme des gesättigten Dampfes* (Phil. Mag. 13, S. 536—542. 1907). — Aus den beiden Hauptsätzen der Thermodynamik läßt sich die Beziehung

$$h_s = c_v + T\left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_v \frac{d v}{d T}$$

herleiten, in welcher c_v die spezifische Wärme bei konstantem Volumen und h_s die spezifische Wärme des gesättigten Dampfes ist; der Differentialquotient $d v / d T$ ist längs der Grenzkurve zu bilden. Durch Nullsetzen der rechten Seite erhält man eine Gleichung, aus der man die Temperatur berechnen kann, bei der h_s sein Zeichen wechselt, diese Gleichung läßt sich unter Zugrundelegung der van-der-Waalsschen Gleichung in der Form schreiben

$$\gamma_\infty = 1 - \frac{3\omega - 1}{3\theta} \frac{d\theta}{d\omega}$$

(θ reduzierte Temperatur, ω reduziertes Volumen, γ_∞ Verhältnis der spezifischen Wärmen im idealen Gaszustand). Für denselben Stoff betrachtet der Verf. γ_∞ als konstant; unter dieser Annahme ermittelt er dann aus der letzten Formel für verschiedene γ_∞, d. h. für verschiedene Stoffe, das zugehörige θ, d. h. die Inversionstemperatur für h_s. Er findet, daß wenn $\gamma_\infty > 1,202$ ist, h_s für alle Temperaturen negativ ist und also keinen Nullpunkt hat. Ist $\gamma_\infty < 1,202$, so ist h_s mit wachsender Temperatur zuerst negativ, dann positiv und schließlich wieder negativ. h_s hat also in diesem Fall zwei Umkehrpunkte, welche für $\gamma = 1,202$ zusammenfallen. Hierauf berechnet der Verf. für verschiedene normale Stoffe auf Grund der experimentellen Daten ohne Benutzung der Zustandsgleichung die Nullpunkte von h_s. Die Resultate stimmen qualitativ mit den früher erhaltenen überein, der Wert für γ_∞, für den die beiden Nullpunkte zusammenfallen, ergibt sich

jetzt zu $\gamma_\infty = 1,139$. Zum Schluß teilt der Verf. mit, daß er den Versuch gemacht habe, das Vorangehende auf anormale Substanzen zu übertragen. H. H.

65. ***G. Owen und A. Ll. Hughes.*** *Erzeugung von Kondensationskernen durch Abkühlung von Gasen auf niedrige Temperaturen* (Phil. Mag. **14**, S. 528—538. 1907). — Die Verf. beobachteten, daß Gase, 40 sec lang bei konstantem Druck unter eine gewisse „kritische" Temperatur abgekühlt und durch Wasser von 15° 90 sec lang erwärmt, in einem Wilsonschen Expansionsapparat bei einem Expansionsverhältnis von 1,1 Nebel bilden. Die Zahl der Kerne nimmt mit dem Grad der Abkühlung bis zum Verflüssigungspunkt rasch zu, ist von der Zeit der Abkühlung und vom Expansionsverhältnis unabhängig und verschwindet nach dem Erwärmen in ca $^1/_2$ Stunde. Die „kritische" Temperatur steigt mit wachsendem Druck und ist bei 80 cm Hg für CO_2 $-70°$, für Luft, N, O $-145°$, für H $-175°$ (unsicher). Nach Diskussion des Einflusses von Wandsubstanz und Wasserdampf wird geschlossen, daß in der Nähe der Verflüssigung Molekülaggregation eintrete; das aus einer Flüssigkeit verdampfende Gas müsse, weil frei von Kernen, als aus Einzelmolekülen bestehend betrachtet werden. H. A.

66. ***M. Centnerszwer.*** *Über kritische Temperaturen der Lösungen III. Lösungen in Methylchlorid, Äthyläther und Methylalkohol* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 356—365. 1907). — Fortsetzung früherer Abhandlungen; die Formeln von van't Hoff (vgl. Beibl. **28**, S. 863) und van Laar (Beibl. **30**, S. 499) gelten beide nicht streng. Die relative molekulare Erhöhung der kritischen Temperatur van't Hoffs ist nur angenähert konstant, sie hängt sowohl von der Natur des Lösungsmittels, wie von der des gelösten Stoffes ab und sie ist um so kleiner, je näher die kritischen Temperaturen der Bestandteile aneinander liegen. H. F.

67. ***E. Beckmann.*** *Ebullioskopische Bestimmungen in Phosgen, Äthylchlorid und Schwefeldioxyd* (ZS. f. anorg. Chem. **55**, S. 371—385. 1907). — Zunächst beschreibt der Verf. einige experimentelle Modifikationen des Siedeapparats, die

bei so leichtflüchtigen Stoffen erforderlich sind. Die molekulare Siedepunktserhöhung ist für Phosgen 29, Äthylchlorid 19,5, für Schwefeldioxyd 14,5. Für Äthylchlorid berechnet sich hieraus eine Verdampfungswärme von 82,8 cal, während Regnault einen Wert von 89,3 cal gefunden hat. Jod ist in Phosgen und Äthylchlorid J_2, die meisten in diesen Lösungsmitteln löslichen anorganischen Stoffe ($SbCl_3$. JCl_3 usw.) sind monomolekular, während z. B. organische Säuren dimolekular sind. H. F.

---

68. ***R. Ruer.*** *Über die Gestalt der Schmelzkurven in binären Systemen* (ZS. f. phys. Chem. 59, S. 1—16. 1907). — Aus einigen von Planck in seiner Thermodynamik aufgestellten Formeln leitet der Verf. für ein binäres System Gleichungen ab für die Richtung der Tangente an die Gleichgewichtskurve im Temperatur-Konzentrations- sowie im Druck-Konzentrationsdiagramm. Diese Gleichungen wendet er an auf das Gleichgewicht kristallisiert-flüssig und leitet den Satz ab: Wenn die beiden im Gleichgewicht befindlichen Phasen eines Zweistoffsystems dieselbe Zusammensetzung haben, so muß die Tangente an die Gleichgewichtskurve des Temperatur-Konzentrationsdiagramms bei dieser Konzentration horizontal sein.

Der Verf. betrachtet nun zunächst den Fall, wo vollständige Mischbarkeit im kristallisierten und flüssigen Zustand besteht, er weist darauf hin, daß die drei von Bakhuis Roozeboom aufgestellten Typen von Gleichgewichtskurven im Temperatur-Konzentrationsdiagramm mit den aus den Planckschen Formeln abgeleiteten Beziehungen vereinbar sind. Ferner bemerkt der Verf., daß man noch mit der Möglichkeit eines vierten Typus rechnen muß, bei dem die Schmelzkurve eine horizontale Wendetangente hat; eine Figur erläutert für Atmosphärendruck den Verlauf der Temperatur-Konzentrationskurven bei beiden Phasen. Auch das thermodynamische Potential ζ in seiner Abhängigkeit von der Konzentration wird für beide Phasen graphisch dargestellt. Das zugehörige Diagramm bezieht sich nicht auf die Gleichgewichtskurven, sondern der Druck ist gleich dem Atmosphärendruck angenommen und die Temperatur gleich derjenigen im Temperatur-Konzentrationsdiagramm gesetzt, bei der die horizontale Tangente auftritt.

Der Verf. weist darauf hin, daß wahrscheinlich die Systeme Brom–Jod und Magnesium–Cadmium Beispiele für den vierten Typus sind.

Der Verf. nimmt nun zweitens an, daß im festen Zustand keine Mischbarkeit vorhanden ist, und zwar betrachtet er den Fall, wo im Temperatur-Konzentrationsdiagramm zwei eutektische Punkte existieren; im Anfang bzw. am Ende der Konzentrationsachse scheidet sich also die erste bzw. zweite Komponente rein aus und in der Mitte der Konzentrationsachse haben wir eine Kristallart von einer gewissen konstanten Zusammensetzung. Der Verf. spezialisiert seine Ausgangsformeln für diesen Fall, er zeigt ferner, daß die Schmelzkurve zwischen den zwei eutektischen Punkten ein Maximum mit horizontaler Tangente hat. Die Zusammensetzung der flüssigen Phase bei diesem Maximum ist gleich der der festen Phase. Aus den Formeln wird ferner der Verlauf der Schmelzkurve in der Nähe des Maximums abgeleitet, die Kurve hat hier parabelartige Gestalt.

Zum Schluß werden die beiden schon erwähnten Systeme Brom–Jod und Magnesium–Cadmium kurz betrachtet.

H. H.

---

69. **M. Laue.** *Thermodynamische Betrachtungen über Interferenzerscheinungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 606–620. 1907). — Die Arbeit ist eine gedrängte Zusammenstellung früherer Publikationen des Verf. Sie geht aus von der Tatsache, daß durch Reflexionen und Brechungen zweier verschieden temperierter Strahlen der Temperaturunterschied derselben vergrößert werden kann. Da die Energie der Strahlung durch den genannten Prozeß nicht geändert wird, so wird dementsprechend durch die Vergrößerung der Temperaturdifferenz die Entropie *vermindert*, im Widerspruche mit dem zweiten Hauptsatze. Der Widerspruch löst sich, indem gezeigt wird, daß für interferenzfähige (kohärente) Strahlen (die beim obigen Experiment benutzt wurden) das *Additionstheorem* der Entropie nicht gilt. — Der Verf. definiert sodann die „Kohärenz" bzw. „Inkohärenz" zweier Strahlen zahlenmäßig, und zeigt, welcher Satz für kohärente Strahlen an die Stelle des Additionstheorems tritt. Die Begriffe „reversibel" und „irreversibel" werden dadurch ihres *absoluten* Charakters beraubt, da ja nach dem be-

trachteten System ein und derselbe Vorgang *reversibel* und *irreversibel* sein kann. Cl. Sch.

70. ***F. M. G. Johnson.*** *Der Dampfdruck von trockenem Salmiak* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 457—467. 1908). — Gewöhnlicher Salmiak zerfällt beim Erhitzen in Salzsäure und Ammoniak, deren Druck bei 335° gleich 1 Atm. ist. Scharf mit Phosphorsäure getrockneter Salmiak zerfällt nicht, hat aber trotzdem bei 335° 1 Atm. Dampfdruck, also denselben, wie der dissoziierte, ein Resultat, das zur Annahme der Gleichheit der Verdampfungswärme undissoziierten und dissoziierten Salmiaks zwingt. Dieses Ergebnis ist höchst auffällig und scheint der Theorie zu widersprechen. v. W.

71. ***R. Abegg.*** *Ein Widerspruch gegen die Theorie der heterogenen Dissoziationsgleichgewichte?* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 455—456. 1908). — Einleitung zur vorhergehenden Arbeit. v. W.

72. ***M. Bodenstein und G. Dunant.*** *Die Dissoziation des Kohlenoxychlorids* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 437—446. 1908). — Der Dissoziationsgrad des Kohlenoxychlorids wurde von 500—600° bestimmt und in hinlänglichem Einklang mit dem Nernstschen Wärmetheorem befunden. v. W.

73. ***G. Preuner.*** *Dissoziation des Schwefelwasserstoffs* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 279—288. 1907). — Das Gleichgewicht: $2\,H_2 + S_2 \rightleftarrows 2\,H_2S$ wurde nach der Methode von L. Loewenstein bei den Temperaturen 830°, 950°, 1050°, 1140° und 1240° C. bestimmt. Die entsprechenden Gleichgewichtskonstanten K sind dann: $4{,}6 \times 10^{-6}$; $2{,}90 \times 10^{-5}$; $1{,}04 \times 10^{-4}$; $2{,}6 \times 10^{-4}$ und $6{,}3 \times 10^{-4}$. Aus diesen Werten läßt sich für je zwei Temperaturen die Wärmetönung Q der Reaktion $2\,H_2 + S_2 = 2\,H_2S$ berechnen, der mittlere Wert ist: $Q = 39400$ cal. Die Kenntnis dieses Wertes gestattet wiederum, die Wärmetönung für den Übergang von festem Schwefel (S) in gasförmige S_2-Moleküle zu ermitteln; diese „Verdampfungswärme" beträgt danach 34000 cal. Zum Schluß geht der Verf. auf die Versuche von Person (Pogg. Ann. 70, S. 1847) ein, der als Verdampfungswärme für 2 (S) bei 300° nur 23200 cal angibt. R. L.

74. ***Couriot** und **J. Meunier**. Die Einwirkung eines glühenden elektrischen Metalldrahtes auf das ihn umgebende Gas* (C. R. **145**, S. 1161—1163. 1907). — Sehr feine elektrisch glühende Metalldrähte bringen im allgemeinen Methan-Luftgemische nicht zur Explosion. H. F.

---

75. ***Audiffren** und **Singrun**. Die Kältemaschine nach Audiffren* (C. R. **145**, S. 1268. 1907). — Um die Stopfbüchsen bei Kohlenkompressions-Kältemaschinen zu vermeiden, bringen die Verf. auf einer zum Teil hohlen Welle zwei kugelartige Gefäße fest an, deren eines der Verdampfer ist, während im anderen der Kompressor sich befindet. In dieser Kugel ist auf der Achse drehbar aufgehängt ein zylindrisches Gefäß, welches durch ein unten angehängtes Bleigewicht vertikal gehalten wird, auch wenn die Welle mit den Kugeln sich dreht. Im unteren Teil des vertikalen Gefäßes ist in zwei Zapfen der oszillierende Zylinder aufgehängt, dessen Kolben an der gekröpften Welle hängt, und dem durch die hohle Achse aus dem Verdampfer die Dämpfe zuströmen. Die komprimierten Dämpfe treten in die Kugel aus und kondensieren sich an deren Wandungen, die bei ihrer Drehung außen durch die Kühlflüssigkeit streichen. Das Kondensat sammelt sich in der äquatorialen Zone der Kugel und wird von hier durch ein durch die hohle Achse gehendes Rohr dem Verdampfer zugeführt, dessen äußere Wandung durch die zu kühlende Flüssigkeit streicht. In dem den Kompressor enthaltenden Gefäß befindet sich noch eine gewisse Menge eines passend gewählten Öles, welches spezifisch leichter ist als das Kondensat und folglich in der äquatorialen Zone innerhalb sich ansammelt. Durch einen am vertikal gehaltenen Gefäß befindlichen Mitnehmer wird es stets diesem zugeführt, so daß der Kompressor wie eine Geryk-luftpumpe arbeitet. Versuchsresultate sind nicht angegeben. K. Schr.

---

76. ***H. L. Callendar** und **W. E. Dalby**. Messung der Temperaturen im Zylinder einer Gasmaschine* (Proc. Roy. Soc. (A) **80**, S. 57—74. 1907). — Die Verf. haben die Temperatur in einer Gasmaschine an einem Punkt des Ansaugehubes gemessen, um dann von diesem aus sicher die Temperaturen während des ganzen Prozesses berechnen zu können, da die

Messung der heißesten Temperaturen nicht möglich ist, weil bei diesen äsmtliche Meßinstrumente zerstört werden.

Um ihre Widerstandsthermometer diesen heißen Temperaturen zu entziehen, haben die Verf. die Spindel des Ansaugeventils durchbohrt und durch diese Durchbohrung ein Rohr gesteckt, welches an seinem Ende mit zwei dünnen Stäben einen kleinen Ventilteller trägt, der genügt, die Durchbohrung abzudichten. Wie die übrigen Ventile konnte auch dieses von der Steuerwelle durch einen Nocken betätigt werden. Durch das Rohr waren vier Cu-Drähte geführt, die vorn durch zwei dünne Pt-Drähte, von denen der eine 1″, der andere $^3/_8$″ lang war, zu zwei Stromschleifen verbunden waren; beide Schleifen befanden sich in benachbarten Zweigen einer Wheatstoneschen Brücke, neben der kürzeren noch ein Widerstand. Zur Messung der Temperatur kommen somit nur die $^5/_8$″ des längeren in Betracht, und die Fehlerquellen, welche durch Wärmeleitung vom Cu-Draht veranlaßt werden, sind kompensiert.

Von der Steuerwelle aus wurde das kleine, das Thermometer enthaltende Ventil zur gewünschten Zeit in das Innere gedrückt und somit die Pt-Drähte der Temperatur des Zylinderinnern ausgesetzt. Während dieser Zeit wurde durch einen auf der Steuerwelle sitzenden Kontakt besonderer Konstruktion der Strom in der Brücke auf bestimmte Dauer geschlossen und eine Ablesung gemacht.

Es wurden zunächst zur Erprobung der Methode Versuche angestellt ohne Zündung, bei denen also die Maschine von außen angetrieben wurde. Die Temperatur wurde an verschiedenen Punkten des Kompressions- und des Expansionshubes gemessen. Indem diese Temperatur für einen Punkt, ungefähr Mitte des Kompressionshubes, als die wirkliche angesehen wurde, konnten von hier aus die Temperaturen aus dem gleichzeitig genommenen Indikatordiagramm berechnet werden unter Benutzung des Exponenten 1,4. Beide Temperaturkurven decken sich nicht vollständig. Noch etwas größer, bis zu 14° im heißesten Punkte, war der Unterschied bei der zweiten Gruppe der Versuche, bei der die Ventile geschlossen gehalten wurden. Da hier der Zylinderinhalt vollständig bewegungslos ist, ist es erklärlich, daß die Angaben des Thermometers etwas gegen die Angaben des Indikators zurückbleiben.

Die Verf. halten durch diese Versuche ihre Methode für hinreichend gesichert. Sie haben dann, während die Maschine arbeitete, die Temperatur des Ansaugehubes unmittelbar nach dem Schluß des Einlaßventils gemessen. Je nach dem Gehalt der Ladung schwankt sie zwischen 95° und 125°. Die Temperatur der angesaugten Luft war 20°, die Manteltemperatur 27° und das Kompressionsverhältnis 4,68. „Die Versuche waren indessen nicht weit genug ausgedehnt um die Abhängigkeit der Ansaugetemperatur von den verschiedenen Bedingungen zu zeigen.“

Von dieser Temperatur ausgehend sind nach dem Indikatordiagramm für zwei Versuche die Explosionstemperaturen von 2250° C. und 2500° C. berechnet. K. Schr.

P. H. Elliott und **D. Mc Intosh.** *Die Verdampfungswärme der flüssigen Halogenhydride und von Schwefelwasserstoff* (J. phys. Chem. **12**, S. 163—167. 1908).

D. Mc Intosh. *Die Verbindungswärme von vierwertigen Sauerstoffverbindungen* (J. phys. Chem. 12, S. 167—171. 1908).

H. St. Redgrove. *Über die Berechnung thermochemischer Konstanten* (Chem. News 97, S. 183—185. 1908).

Optik.

77. **M. Planck.** *Zur Dispersionstheorie* (Physik. ZS. 8, S. 906. 1907). — Diese Arbeit enthält eine kurze Zurückweisung der Kritik, die Mandelstam an der Planckschen Dispersionstheorie geübt hat (vgl. Beibl. 32, S. 382), sowie die Angabe des schwachen Punktes der Mandelstamschen Ausführungen. Cl. Sch.

---

78. **N. V. Sidgwick** und **H. Th. Tizard.** *Die Farbe der Kuprisalze in wässeriger Lösung* (Proc. Chem. Soc. 23, S. 305. 1907). — Die untersuchten Kuprisalze (Propionat, Acetat, Formiat, Monochloracetat, Chlorid, Bromid, Sulfat, Nitrat) zeigen die gleiche Färbung bei Verdünnungen größer als ungefähr $^1/_4$ normal; die Farbtiefe wechselt jedoch mit dem Anion und der Verdünnung. Demnach enthalten die Lösungen zwei Substanzen von gleicher Färbung, aber von verschiedener Farbtiefe. Aus dem Vergleich der verschiedenen Salze wird geschlossen, daß die Ionisierung wohl die Intensität der Farbe, nicht aber die Färbung selbst beeinflußt. H. Kffn.

79. ***H. Kauffmann.*** *Die Auxochrome* (112 S. Stuttgart, F. Enke, 1907). — Unter Auxochromen versteht man bekanntlich Radikale, die die Farbe schwach gefärbter organischer Verbindungen (es handelt sich zunächst vor allem um aromatische) vertiefen; es gehört zu diesen die Amido- und Hydroxylgruppe, auxochrom wirkt ferner im allgemeinen eine Alkylierung, die Anellierung (der Übergang von Stoffen mit einer kleineren Zahl aneinander gekoppelter Benzolkerne zu solchen mit einer größeren Zahl) u. a. m., während z. B. die Acylierung dem auxochromen Einfluß entgegenwirkt.

Der Verf. zeigt nun, wie die genannten Radikale eine Reihe optischer und chemischer Eigenschaften der aromatischen Verbindungen in einem bestimmten Sinne verändern. So begünstigt die Einführung der Amido- oder Hydroxylgruppe, die Alkylierung, die Anellierung, so benachteiligt die Acylierung (ferner auch die Einführung der Nitrogruppe u. a.) die Fluoreszenz, die Lumineszenz der Dämpfe bei der Einwirkung von Teslaströmen, die Lumineszenz unter dem Einfluß von Kathodenstrahlen und der β-Strahlen des Radiums, die magnetooptische Anomalie (die Abweichung der magnetischen Molekularrotation vom additiven Verhalten), die Anomalie der Molekularrefraktion und der Molekulardispersion. Die Auxochrome erhöhen die chemische Reaktionsfähigkeit sehr stark; nach ihrer Einführung lassen sich aromatische Verbindungen leichter oxydieren, reduzieren, kondensieren u. a. m., während die Einführung von Gruppen antiauxochromen Charakters die Verbindungen beständiger macht. Ferner lenken die Auxochrome weitere Substituenten in die Ortho- und Parastellung, die Antiauxochrome in die Metastellung.

Was die Theorie anbetrifft, durch die der Verf. diese Erfahrungstatsachen zu verknüpfen sucht, so muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden. Es sei nur erwähnt, daß sie zu manchen bemerkenswerten Folgerungen über die gegenseitige Beeinflussung mehrerer Auxochrome u. a. m. führt, die von der Erfahrung bestätigt werden. H. F.

---

80. ***W. A. Michelson.*** *Ein neues Aktinometer* (Physik. ZS. 9, S. 18—24. 1908). — Der Verf. beschreibt ein Aktinometer, welches im wesentlichen aus einem *bimetallischen* Streifen be-

steht. Wird derselbe an einem Ende eingeklemmt und bestrahlt, so krümmt er sich infolge der Verschiedenheit der Ausdehnungskoeffizienten. Die Senkung oder Hebung des freien Endes ist direkt proportional dem auf den Streifen fallenden Energiestrom. Die Einstellung wird mit einem Mikroskop abgelesen. Wegen weiterer Details sei auf das Original verwiesen.

Cl. Sch.

---

81. ***C. Féry.*** *Über die Temperatur von Gasen in Vakuumröhren* (J. de Phys. 6, S. 979—982. 1907). — Der Titel der Arbeit ist insofern irreführend, als vorwiegend Bestimmungen der Temperatur von leuchtenden *Flammen* (gefärbte Bunsenflamme, Acetylenflamme usw.) ausgeführt wurden, und der Versuch, das gleiche in der Cooper-Hewitt-Hg-Lampe zu machen, vorläufig mißlungen ist.

Die Methode ist folgende: Der Verf. kehrt mittels einer kontinuierlichen Lichtquelle die einzelnen Spektrallinien um, und nimmt an, daß im Moment des Verschwindens der hellen Linien die Temperaturen des umkehrenden Körpers und des leuchtenden Gases identisch sind. Er kommt so zu Resultaten, die ihm annehmbar erscheinen.

Die Arbeit von Kurlbaum und G. Schulze (vgl. Beibl. **30**, S. 1025) scheint ihm unbekannt zu sein. Cl. Sch.

---

82. ***Ch. W. Drysdale.*** *Über Leuchtökonomie und das mechanische Äquivalent des Lichtes* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 19—25. 1907). — Im ersten Teile der Arbeit, die übrigens nur ein Auszug einer größeren für später angekündigten Publikation ist, definiert der Verf. den Begriff „Leuchtökonomie“. Im zweiten beschreibt er eine Anordnung, die es gestattet, gleichzeitig die Helligkeit photometrisch und die Strahlungsenergie bolometrisch zu messen. Er bestimmt so das mechanische Äquivalent des Lichtes für die im gelbgrünen Teile des Spektrums liegende Wellenlänge von 0,54 μ, wo das Auge die größte Empfindlichkeit hat. Diese Wellenlänge ergibt als mechanisches Äquivalent 0,0285 cal/sec pro Hefnerkerze oder 0,0538 Watt/sec pro Hefnerkerze. Außerdem werden noch Mittelwerte für das ganze sichtbare Spektrum angegeben.

Cl. Sch.

83. **G. Urbain.** *Über die Natur einiger phosphoreszierender Elemente und Meta-Elemente von Sir W. Crookes* (C. R. 145, S. 1335—1337. 1907). — Unterwirft man Salze seltener Erden einer fraktionierten Kristallisation, so weisen die einzelnen Fraktionen verschiedene Spektren auf, wenn sie mit Kathodenstrahlen bestrahlt werden. Crookes schreibt jedes Spektrum einem besonderen Element oder Meta-Element zu. Der Verf. zeigt, daß diese Auffassung irrtümlich ist. Mischungen von Gadolinium- und Terbiumsulfat zeigen je nach dem Mischungsverhältnis bald die eine, bald die andere Bande in intensiverem Licht. Präparate, welche weniger als 0,5 Proz. oder mehr als 10 Proz. Terbium enthalten, liefern eine sehr schwache Lumineszenz. Der Verf. hat eine Mischung gewonnen, die ein sehr kompliziertes Spektrum besitzt; die Banden, die Crookes seinen Elementen Ionium, Incognitum, G_α, G_β und G_ζ zuweist, waren darin vorhanden. Das Terbium ist die aktive phosphoreszierende Substanz, die aber mit wechselnder chemischer Zusammensetzung der Mischung ihr Emissionsspektrum ändert. H. Kffn.

---

84. **Lord Rayleigh.** *Notiz über einen merkwürdigen Fall von Beugungsspektren, der von Prof. Wood beschrieben ist* (Phil. Mag. 14, S. 60—65. 1907). — R. W. Wood hatte schon früher (1902) gefunden, daß ein auf Spiegelmetall geätztes Gitter eigentümliche Diskontinuitäten in der Helligkeitsverteilung der Spektren zeigte. Bei einem bestimmten Einfallswinkel z. B. zeigt dieses Gitter nur die *eine* der beiden *D*-Linien, und nicht die andere. Diese und andere Anomalien treten aber nur dann auf, wenn der elektrische Vektor senkrecht zu den Gitterfurchen ist.

Der Erklärungsversuch Rayleighs, der in Kürze nicht wiedergegeben werden kann, ist insofern etwas problematisch, als er nur dann mit den Beobachtungen stimmt, wenn man die Anzahl der Linien pro Zoll zu 15020 annimmt. Wood aber gibt 14438 an; ob ein Irrtum Woods vorliegt, bleibt vorläufig ungeklärt. — Übrigens stellt Rayleigh eine größere Publikation in Aussicht. Cl. Sch.

---

85. **R. W. Wood.** *Einfache Berechnung der sekundären Maxima im Gitterspektrum* (Phil. Mag. 14, S. 477—482. 1907). — Der Verf. gibt in dieser, hauptsächlich *pädagogische* Zwecke verfolgenden Notiz eine sehr einfache und klare graphische Methode zur Intensitätsberechnung der Maxima des Beugungsspektrums. Wegen weiterer Details muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Cl. Sch.

---

86. **H. Thiele.** *Einige Reaktionen im ultravioletten Lichte* (Chem. Ber. 40, S. 4914—4916. 1907). — Es wurde festgestellt, daß das Licht einer Quarz-Quecksilberlampe eine Reihe von chemischen Reaktionen bewirkt. Die Reaktionsgefäße waren ebenfalls aus Quarzglas verfertigt. Bei der Belichtung von Wasser bilden sich kleine Quantitäten von Wasserstoffsuperoxyd, während umgekehrt Wasserstoffsuperoxyd rasch zersetzt wird. Ein Gemenge von Kohlenoxyd und Wasserdampf liefert höchstens Spuren von Ameisensäure. Ameisensäure bildet Kohlendioxyd, wenig Sauerstoff und Kohlenoxyd, und geringe Mengen eines brennbaren Gases. Ein feuchtes Gemisch von Kohlenoxyd und Sauerstoff ergibt etwas Kohlendioxyd, desgleichen ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasser. Knallgas weist eine Kontraktion von 30 und mehr Prozent auf. Aus trockenem Chlorwasserstoff und Luft entsteht Chlor, aus trockenem Chlorwasserstoff allein jedoch nicht. Kaliumnitrat in Lösung geht in Kaliumnitrit über. Methylalkohol wird in Gegenwart von Luft verändert, wahrscheinlich oxydiert. H. Kffn.

---

87. **R. Namias.** *Theoretisch-praktisches Handbuch der photographischen Chemie. I. Band: Photographische Negativprozesse und orthochromatische Photographie. Nach der dritten italienischen Auflage übersetzt von A. Valerio und C. Stürenberg* (VIII u. 406 S. M 8,00. Halle a. S., W. Knapp, 1907). — Die Absicht des Buches ist, in allgemein verständlicher Form Anleitungen zur selbständigen Ausführung photographischer Arbeiten aller Art zu geben. Die Behandlung der praktischen und technischen Seite der Photographie ist dem Verf. gut gelungen, und die vielen Vorschriften, Anweisungen und Fingerzeige werden zweifellos die besten Dienste leisten. Die wissenschaftliche Seite, auf welche der Verf. ebenfalls Wert legt, läßt da-

gegen manche Unstimmigkeit zutage treten. Die Anschauungen der physikalischen Chemie und der Kolloidchemie, die unzweifelhaft bei der wissenschaftlichen Beurteilung photographischer Fragen in Rechnung zu ziehen sind, werden soviel wie gar nicht berührt. Dazu kommt noch, daß die Übersetzung sehr viel zu wünschen übrig läßt. Abgesehen davon, daß stilistische Einwendungen erhoben werden könnten, stören viele Verstöße gegen die chemische Nomenklatur. Manche Unklarheiten und manche Fehler sind wohl hauptsächlich auf Kosten der Übersetzer zu nehmen. Einige Beispiele seien angeführt. Die Kohlenwasserstoffe werden Kohlenhydrate genannt. Benzin und Benzol werden verwechselt und anstatt von einem Benzolkern wird von einem Benzinkern geredet. Auffallend ist der Ausdruck Amidogen an Stelle von Amido. Manche chemische Formeln sind unrichtig, so die des Eikonogens und die des Amidols. Die Erklärung der Eisenentwickler ist vielleicht richtig gemeint, aber völlig unverständlich wiedergegeben. — Derjenige, der das Buch lediglich vom praktischen Standpunkte aus zu Rate zieht und auf derartige chemische Unstimmigkeiten weniger Wert legt, wird sicher von der reichen Erfahrung des Verf. großen Nutzen haben.

H. Kffn.

---

88. ***W. Scheffer.*** *Mikroskopische Untersuchungen photographischer Schichten* (Himmel u. Erde 20, S. 97—105. 1907). — Der zeitliche Ablauf des Entwickelungsvorganges wurde mit Hilfe von Bromsilberemulsionen, die in ganz dünnen Schichten auf Objektträger aufgebracht waren, mikrophotographisch verfolgt. Bei beginnender Entwickelung gehen von den Bromsilberkörnern feine kürzere oder längere fadenförmige Gebilde aus, die meist in einem Köpfchen endigen und manchmal außer dem Endköpfchen noch eine kleine Verdickung im Verlauf des Fadens aufweisen. Schreitet die Entwickelung fort, so bemerkt man, daß das schwarze entwickelte Korn sich außerhalb des hellen Ringes bildet, der das ursprüngliche Korn darstellt. Der Verf. schlägt vor, die Körner, von denen diese kleinen fadenförmigen Gebilde ausgehen, als „Ausgangskörner" und die kleinen Gebilde selbst als „Keime" zu bezeichnen. Das um diese Keime herum gebildete Korn wird „entwickeltes Korn" genannt. Neben den Ausgangskörnern mit den daran

hängenden schwarzen entwickelten Körnern begegnet man noch kaum sichtbaren schattenhaften Gebilden, die aussehen wie halb aufgelöste Bromsilberkörner. Es kann gezeigt werden, daß es sich hier um Bromsilberkörner handelt, die bei der Belichtung keine Keime bildeten und nun, indem sie sich allmählich auflösen, den Bildungskörper für das schwarze entwickelte Korn abgeben. Diese Bromsilberkörner werden auf Anregung von Siedentopf als „Nährkörner" bezeichnet.

Bei kurzer Belichtung liegt die Mehrzahl der Ausgangskörner in der oberen Schicht der Emulsion, während bei längerer Belichtung solche Körner sich auch in den unteren Schichten finden. Die meisten und größten entwickelten Körner liegen unter allen Umständen in den obersten Schichten; die Entwickelungszeit und die Lösungsstärke des Entwicklers ist eben für die oberen freiliegenden Teile der Schicht größer als für die unteren, in welche der Entwickler nur langsam hineindiffundiert. Die Wirkung der Abschwächer hängt davon ab, erstens mit welcher Geschwindigkeit sie in die Schicht eindringen, und zweitens mit welcher Geschwindigkeit sie die entwickelten Körner lösen. Blutlaugensalz diffundiert verhältnismäßig langsam und verhält sich rasch kornlösend, löst also in den zarten Stellen alle Körner, während es in den kornreichen viel stehen läßt. Es wirkt als harter Abschwächer. Ammoniumpersulfat diffundiert rasch, löst aber langsam; es greift daher die kornreicheren Stellen verhältnismäßig mehr an als die kornärmeren und arbeitet als weicher Abschwächer. Diese Beziehungen erklären auch, warum durch die Abschwächung mit Blutlaugensalz die Wirkung der Solarisation aufgehoben werden kann. Nichtsolarisierte Stellen sind in den oberen Schichten kornreicher, in den unteren kornärmer als solarisierte Stellen. Da das Blutlaugensalz in erster Linie auf die oberen Schichten wirkt, so tritt durch diesen Abschwächer eine Umkehrung, d. h. ein Aufheben der Solarisation, ein. H. Kffn.

---

89. **M. Seddig.** *Einfacher Versuch über die Chromasie des Auges* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 311—314. 1907). — Der Verf. beschreibt einen einfachen Versuch über die Chromasie des Auges, der sich auch im Vortrag und Unterricht leicht an

der Tafel ausführen läßt. Die Ecken zweier ineinander liegender Quadrate sind verbunden. Da überall Symmetrie ist, so wird, falls die Linien gleich dick und von gleicher Farbe sind, die Körperlichkeit für unser Empfinden labil sein. Das ändert sich, wenn das innere Quadrat *rot*, das äußere *blau* gezogen wird. Das Auge hat eine Akkommodationsarbeit zu leisten und die Figur erscheint konvex. Vertauschung der Farben ruft Konkavität hervor. Eine *violette* Gelatinefolie, passend ausgewählt, erhöht noch den Eindruck, weil infolge dunkleren Gesichtsfeldes eine größere Pupillenöffnung die Randstrahlen, die besonders wirksam sind, zuläßt. Mit *einem* Auge ist die Erscheinung besser sichtbar, als mit beiden. Auf dieser Erscheinung beruhende Entfernungstäuschungen kommen selten vor, weil die Farbendifferenzen selten so groß sind, wie hier. Von *roten* und *grünen* Signallaternen der Eisenbahn, die nebeneinander sind, scheint die rote vor der grünen zu sein. Bei nicht achromatischen Linsen hat Kohlrausch bereits 1871 auf ähnliche Entfernungstäuschungen hingewiesen, die nun auch für die Linse des Auges nachweisbar sind. W. G.

---

90. **C. Werndly.** *Eine optische Täuschung* (Nat. 77, S. 31. 1907). — Der Verf. gibt die Erklärung der in Nat. Okt. 18. 1906 beschriebenen optischen Täuschung, daß man ein gedrehtes Thaumatrop bei Schließung eines Auges oft in entgegengesetzter Richtung gedreht glaubt, als es wirklich der Fall ist. Da dann die Parallaxe fehlt, fehlt auch das Urteil darüber, ob ein Punkt vorn oder hinten am Rande der Scheibe ist. Dadurch wird bei falschem Urteil die Drehrichtung umgekehrt und überdies noch scheinbar die Umdrehungsachse um einen Winkel gedreht. Die Erläuterung wird durch eine Zeichnung veranschaulicht. W. G.

---

91. **J. H. Shaxby.** *Methode für Beobachtung des „Subjektiven Gelb“* (Nat. 77, S. 32. 1907). — Mit einem Hoffmannschen Geradsichtprisma, wie es sich in den meisten Sammlungen findet, kann man leicht zeigen, daß die Mischfarbe für Rot und Grün *Gelb* ist. Wenn man den Spalt oder den Kopf mit den Prismen dreht, so fallen die Farben um, wie die Bücher in einer Bort, und die Mischfarbe läßt sich beobachten. W. G.

Ida Smedley. *Das Brechungsvermögen der Diphenylhexatriene und der verwandten Kohlenwasserstoffe* (J. Chem. Soc. **93/94**, S. 372—384. 1908).

A. Haller *und* **P. Th. Muller.** *Refraktometrische Untersuchung einiger Methanderivate, in denen zwei oder drei Wasserstoffatome durch negative Radikale ersetzt sind* (Ann. chim. phys. **14**, S. 125—144. 1908).

J. Barnes. *Das Spektrum von Calcium* (Phys. Rev. **26**, S. 382—383. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

92. **E. Ariès.** *L'électricité considérée comme forme de l'énergie* (58 S. Paris, 1906). — Nach einleitenden Betrachtungen im ersten Kapitel behandelt der Verf. im zweiten Kapitel das elektrische Potential und im dritten reversible Transformationen. In den zwei letzten Kapiteln werden das Prinzip von der Erhaltung der Energie, sowie Eigenschaften des thermodynamischen Potentials erörtert. Der Verf. sucht gewisse Betrachtungen, welche in der Thermodynamik üblich sind, auf elektrische Erscheinungen zu erweitern.

H. H.

---

93. **W. Kaufmann.** *Bemerkungen zu Hrn. Plancks „Nachtrag zu der Besprechung der Kaufmannschen Ablenkungsmessungen“* (Verh. d. D. Physik. Ges. **9**, S. 667—673. 1907). — Planck hatte (Verh. d. D. Physik. Ges. **9**, S. 301. 1907; vgl. Beibl. **32**, S. 426) die Abweichungen der Werte für die scheinbare Masse der Elektronen, die vom Verf. (Ann. d. Phys. (4) **19**, S. 487. 1906) gemessen worden sind, von den Werten der Lorentz-Einsteinschen Relativtheorie dadurch zu erklären versucht, daß er annahm, die elektrische Feldstärke zwischen den Kondensatorplatten sei vom Verf. um 10 Proz. zu groß angegeben worden, und zwar sollte dieser Fehler dadurch bedingt sein, daß infolge der Ionisation der Luftreste der Potentialverlauf nicht linear gewesen sei. Der Verf. zeigt, daß der Fehler nicht 10 Proz., sondern nur ungefähr 10^{-6} Proz. betragen haben kann.

Gans.

---

94. ***V. v. Lang.*** *Versuche im elektrostatischen Wechselfelde* (Wien. Ber. 116, S. 975—986. 1907). — Ch. Borel hat 1893 (Arch. de Genève (3) **30**, S. 45. 1893 u. C. R. **116**, S. 1192. 1893) Versuche über die Drehung von Papierscheiben in einem elektrostatischen Wechselfelde angestellt, das von einer Influenzmaschine unter Benutzung eines Kommutators geliefert wurde. V. v. Lang benutzt ein homogenes Wechselfeld, das zwischen zwei Polplatten aus Zink hergestellt wird, die 200 × 100 mm groß in der Entfernung 170 mm einander gegenüberstehen. Die Polplatten sind mit den Polen der sekundären Spule eines Transformators verbunden, durch die eine Wechselspannung von 9200 Volt hervorgebracht wird. Die Mitte der sekundären Spule ist mit der Erde leitend verbunden. Der Höchstwert der Feldstärke zwischen den Platten beträgt etwa 1,8 elektrostatische Einheiten. In der Mitte des Feldes hängt an einem 880 mm langen Seidenfaden eine Papierscheibe aus reiner Pflanzenfaser von 45,2 mm Durchmesser. Zweckmäßig ist es, die Scheibe in ein Becherglas von 60 mm Durchmesser und 150 mm Höhe zu hängen. An Stelle der Papierscheibe kann auch ein Papierzylinder benutzt werden, der mit einem Achathütchen auf eine Nadelspitze gesetzt ist. Auf einer unterhalb des Feldes liegenden horizontalen Scheibe aus Paraffin können Stäbe aus leitenden oder nichtleitenden Substanzen aufgestellt werden. Um die Drehung der Papierscheibe zu bewirken, wurden die Stäbe immer symmetrisch auf einem Durchmesser der Paraffinscheibe möglichst nahe dem Becherglase aufgestellt, so daß die Verbindungslinie der Stäbe stets unter 60° gegen die Ebene der Polplatten lag. Bei Stäben aus Schwefel, rotem Siegellack, Wallrat, Paraffin, Stearin, Ebonit und grünem Glase von 12,1 bis 13,8 mm Durchmesser ergab sich eine negative Drehung von 0,2 bis 1,4°, indem der spitze Winkel zwischen dem der Feldrichtung parallelen Durchmesser der Papierscheibe und der Verbindungslinie der Stäbe kleiner wird. Die Ablenkung der Scheibe wächst mit dem Durchmesser der Stäbe. Eine Siegellackstange von 182 mm Länge und 17 mm Durchmesser gibt eine Drehung −2,7°, eine Paraffinstange von 197 mm Länge und 36,8 mm Durchmesser eine Drehung von −4,7°. Alle Isolatoren scheinen sich bei gleicher Länge und Dicke der Stäbe ziemlich gleich zu

verhalten. Die Ursache der drehenden Wirkung der Isolatoren ergibt sich aus der Polarisation, die die Isolatoren parallel den Kraftlinien des Feldes erfahren. Stäbe aus Messing von 12,1 mm Durchmesser ergaben bei 100 mm Länge eine Drehung von + 2,4°, bei 250 mm Länge eine Drehung von + 5°; mit wachsendem Durchmesser der Stäbe nimmt dieselbe ab und geht schließlich zu negativen Werten über, wie sie sich für Isolatoren ergeben. Wahrscheinlich wird im Gegensatze zu den isolierenden Stäben durch die Metallstäbe das parallele Feld stark deformiert; dabei erfahren die Kraftlinien eine Drehung von der Verbindungslinie der beiden Stäbe weg. Verbindet man die beiden Messingstäbe oben oder unten durch Leiter oder Halbleiter, so wächst die positive Drehung der Scheibe bedeutend. Auch Messingröhren zeigen dieselbe Wirkung. Untersucht wurden ferner Zylinder aus weichem Holze und Röhren aus aufgerolltem Schreibpapier. Hier hängt die Wirkung sehr vom Grade der Feuchtigkeit ab. Bei allen Halbleitern zeigen sich sehr starke Ablenkungen der Scheibe, die bei einem bestimmten Durchmesser der Stäbe in Rotation übergehen. Lebhafte Rotation ergab sich, wenn man an Stelle der Stäbe zwei Stearinkerzen brachte, deren Flammen sich in der Höhe der Papierscheibe befanden. Die Flammen bringen auch einen Papierzylinder zur Drehung, die stets negativ ist. Hängt man Holzbrettchen an jede der beiden Platten, zwischen denen das Feld erzeugt wird, und zwar so, daß die Verbindungslinie der Brettchen auch im Winkel von etwa 60° zur Feldrichtung liegt, so ergibt sich ein elektrostatisches Drehfeld. Zwischen den Holzbrettchen ist das Drehfeld entgegengesetzt gerichtet, wie beiderseits außerhalb der Holzbrettchen. Auch diese Wirkung beruht auf dem geringen Leitvermögen des Holzes, das noch nicht die Ladung verloren hat, wenn die Platten bereits unelektrisch sind. J. M.

---

95. **A. Lampa.** *Über eine einfache Anordnung zur Herstellung eines elektrostatischen Drehfeldes* (Wien. Ber. **116**, S. 987—994. 1907). — Während bei dem von V. v. Lang angestellten Versuche an dem einen Rande einer jeden Platte eines Kondensators eine in den Innenraum des Kondensators hineinragende Holzplatte derartig befestigt wird, daß Konden-

sator- und Holzplatten in den Seiten eines Rechtecks angeordnet erscheinen, sucht der Verf. das Drehfeld mit vier Metallplatten durch Wechselstrom zu erzeugen, indem das eine Plattenpaar an die Pole des Transformators angeschlossen wird und je eine Platte des anderen Paares mit je einer Platte des ersten durch einen schlechten Leiter verbunden wird. Es entstand in der Tat ein Drehfeld, dessen Bedingungen aus der Theorie vom Verf. abgeleitet werden. Die vier Kondensatorplatten liegen in den Seiten eines Quadrats; im Innenraum entsteht ein Drehfeld der einen Richtung, außerhalb des von den Platten gebildeten Raumes an den Kanten ein Drehfeld von entgegengesetzter Richtung. Je nach der Verbindung der Platten hat das innere Drehfeld die eine oder die andere Richtung. Jedoch ist das Drehfeld nicht „homogen", indem weder seine Stärke noch seine Winkelgeschwindigkeit konstant ist. Zum Nachweise des Drehfeldes dienten Papierzylinder. Als Widerstände zwischen den Kondensatorplatten wurden Holzstäbe benutzt; auch Geisslersche Röhren mit kapillarem Mittelteil können dazu verwendet werden. Von großem Einfluß ist das durch die Luftfeuchtigkeit bedingte Leitungsvermögen der Holzstäbe. Die Papierzylinder rotieren nicht, wenn sie vollkommen trocken oder zu feucht sind. Für die Rotation kommt nicht die dielektrische Hysteresis, sondern die Leitfähigkeit in Frage. Einen Ausdruck für das Drehungsmoment infolge von Hysteresis hat der Verf. abgeleitet in einer früheren Mitteilung über Rotationen im elektrostatischen Drehfelde (Wien. Ber. **115**, Abt. IIa, S. 1659; vgl. Beibl. **31**, S. 1200). J. M.

---

96. ***E. B. Rosa.*** *Die Änderung der Manganinwiderstände mit der atmosphärischen Feuchtigkeit* (Electrician **60**, S. 162—165. 1907). — Die Mitteilung enthält im Anschluß an die früher von Babcock und dem Verf. veröffentlichte (vgl. Beibl. **31**, S. 1076) und mit Bezug auf die Entgegnung von Jäger und Lindeck (vgl. Beibl. **31**, S. 1077) weitere Angaben über die Einwirkung der Feuchtigkeit auf Widerstände aus Manganin. Besonders sucht der Verf. darzulegen, daß in gewissen Fällen die durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft verursachten Änderungen der Manganinwiderstände von größerer praktischer

Bedeutung sein können, als dieses von Jäger und Lindeck zugegeben wird. J. M.

---

97. ***G. M. Minchin.*** *Die photoelektrische Eigenschaft des Selens* (Nat. 77, S. 173. 1907). — Bei dem Arbeiten mit Selenwiderständen fand der Verf., daß dieselben in einem Vakuum ihren Widerstand außerordentlich verminderten (z. B. von $60 \cdot 10^6$ auf 17,5 Ω) und zugleich ihre Lichtempfindlichkeit vollständig verloren. F. P.

98—100. ***R. J. Moss. G. M. Minchin. Sh. Bidwell.*** *Die photoelektrische Eigenschaft von Selen* (Nat. 77, S. 198, 222. 1908). — In der ersten dieser kurzen Zuschriften an die „Nature" wird die in vorstehendem Referate erwähnte, von Minchin beobachtete Erscheinung auf die Einwirkung des Quecksilberdampfes zurückgeführt, da eine Quecksilberpumpe verwendet wurde. Der Verf. der zweiten Notiz vermutet hingegen als Grund der fraglichen Erscheinung die Entstehung eines Kurzschlusses in der Selenzelle durch eine mechanische Wirkung der Luftverdünnung. Beide weisen darauf hin, daß Selenzellen in hochevakuierten Röhren, im Gegensatz zu der Behauptung Minchins, hohe Lichtempfindlichkeit besitzen. In seiner Erwiderung akzeptiert Minchin die Erklärung von Moss. F. P.

---

101. ***E. H. Hall, L. L. Campbell, S. B. Serviss und E. P. Churchill.*** *Thomsoneffekt und Temperaturkoeffizient der Wärmeleitfähigkeit in weichem Eisen zwischen 115° und 204° C.* (Contrib. Jefferson Phys. Lab. of Harvard University, S. 597—626. 1906). — Die Versuchsanordnung dieser Arbeit war im wesentlichen die gleiche wie bei der dasselbe Thema behandelnden vom Jahre 1905 (Beibl. 29, S. 1131). Zwei ihrem Material nach genau gleiche Eisenstäbe ragen mit ihren Enden in kochendes Wasser und kochendes Naphthalin. An den Stäben und ringförmig um dieselben sind in mehreren Querschnitten Thermoelemente angebracht, mit deren Hilfe Leitfähigkeit und Thomsoneffekt gemessen werden. Die Verf. bestimmten zuerst aufs genaueste den seitlichen Wärmeabfluß und fanden ihn gleichmäßig wachsend zwischen 100 und 200° C. Aus den Bestimmungen des Temperaturabfalls in den Eisen-

stäben und den Ermittelungen des seitlichen Wärmeverlustes finden sie den Temperaturkoeffizienten der Wärmeleitfähigkeit zwischen 115° und 204° C. gleich −0,00068, wobei die Leitfähigkeit bei 115° C. als Basis genommen ist.

Die Bestimmung des Thomsoneffektes und seines Temperaturkoeffizienten geschah in derselben Weise, wie in der oben erwähnten Arbeit. Unter dem Temperaturkoeffizienten ν verstehen die Verf. den Ausdruck

$$\frac{\sigma}{273 + \frac{1}{2}(t_1 - t_2)},$$

wobei σ der Thomsoneffekt in Kalorien ist. Es ergab sich für ν bei 159° der Wert $-1019 \cdot 10^{-10}$. Der mittlere Zuwachs von ν für 1° ist im Mittel $-2{,}0 \cdot 10^{-10}$.

Die Arbeit enthält eingehende Besprechungen aller Fehlerquellen, die bei der Bestimmung des Thomsoneffektes in Erwägung zu ziehen sind. P. C.

---

102. ***E. Müller.*** *Zur Erklärung der Überspannung* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 681—684. 1907). — Der Verf. widerlegt die von Kaufler (vgl. Beibl. 32, S. 491) entwickelte Anschauung, daß das bisher durch die Überspannung erklärte Auftreten gewisser Reaktionsprodukte an einer Elektrode durch eine an ihr herrschende höhere Temperatur hervorgerufen wird; es genügt der Hinweis, daß unter diesen Umständen sich Stoffe bilden, die tatsächlich z. B. Sauerstoff unter höherem Druck enthalten, denn sie geben ihn ja bei Atmosphärendruck ab. Aber auch die Berechnung der lokalen Erhitzung und die Annahme, daß die überspannte Elektrode die heißere ist, wie sie Kaufler durchführt, erweisen sich als nicht einwandfrei. H. F.

---

103. ***C. E. Guye und L. Zebrikoff.*** *Über die Potentialdifferenz des Gleichstromlichtbogens zwischen metallischen Elektroden* (Arch. d. Genève 24, S. 549—574. 1907). — Eine ausführliche Darstellung der schon früher besprochenen Arbeit (Beibl. 32, S. 151). K. Prz.

---

104. ***A. Sommerfeld.*** *Über den Wechselstromwiderstand der Spulen* (Physik. ZS. 8, S. 805—809. 1907). — Der Verf. wendet sich gegen die Theorie Battellis (Physik. ZS. 8, S. 296,

530, 533. 1907; vgl. Beibl. **31**, S. 27) und zeigt, daß Battellis Messungen dieselbe nur dann bestätigen, wenn man die Rayleighsche Formel für unendlich große Wechselzahl benutzt, wo man tatsächlich keine Berechtigung dazu hat. Zahlenmäßig wird gezeigt, daß bei richtiger Berechnung die Versuchsergebnisse ebensosehr von der Battellischen wie von der Sommerfeldschen Theorie abweichen.

Die Sommerfeldsche Theorie ist mit der von Picciati (N. Cim. (5) **11**, S. 351. 1907; vgl. Beibl. **32**, S. 100) in Übereinstimmung und wird überdies durch die Messungen von Th. Black (Straßburger Diss. 1905; Ann. d. Phys. (4) **19**, S. 157. 1906) in fast allen Beziehungen bestätigt.

Der Verf. bezieht sich auf seine Arbeit Ann. d. Phys. (4) **15**, S. 673, 1904; zu beachten ist auch die wesentlich erweiterte Theorie des Verf. (Ann. d. Phys. (4) **24**, S. 609. 1907).

Gans.

---

105. ***R. Rüdenberg.*** *Eine Methode zur Erzeugung von Wechselströmen beliebiger Periodenzahl* (Physik. ZS. **8**, S. 668—672. 1907). — In der vorliegenden Arbeit wird eine Methode vorgeschlagen zur Erzeugung rein periodischer vollkommen ungedämpfter Wechselströme, welche die Möglichkeit bieten soll, Periodenzahl und Amplitude in den weitesten Grenzen beliebig einzustellen.

Schaltet man in den Stromkreis einer Hauptstromdynamomaschine einen Kondensator von der Kapazität C, so ist Spannungsgleichgewicht vorhanden, wenn

$$L\frac{di}{dt} + Ri + \frac{1}{C}\int i\,dt = Ki$$

ist. In dieser Gleichung bedeutet L die Selbstinduktion und R den Widerstand des gesamten äußeren und inneren Stromkreises; K ist eine von den Wicklungsverhältnissen, den Kraftlinienwegen und der Umdrehungszahl der Maschine abhängige Konstante. Die Lösung der Differentialgleichung liefert:

$$i = J e^{-\frac{R-K}{2L}t} \cdot \sin\left(\sqrt{\frac{1}{CL} - \left(\frac{R-K}{2L}\right)^2} \cdot t + \varphi\right),$$

wo J und φ Amplitude und Phasenwinkel bezeichnen.

Von den drei Möglichkeiten $K \gtreqless R$ interessiert vor allem der Fall $K = R$, den man durch passend gesteigerte Um-

drehungsgeschwindigkeit der Dynamo erreicht. Die einmal angeregte Eigenschwingung des Systems, deren Frequenz man durch die Wahl von Kapazität und Selbstinduktion in der Hand hat, bleibt dauernd ungedämpft bestehen, denn die durch Stromwärme und Strahlung verbrauchte Energie wird von der Maschine nachgeliefert. Um die inneren Verluste möglichst klein zu halten, müssen Anker und Feldsystem der Dynamo aus gut unterteiltem Eisen bestehen.

Die experimentellen Untersuchungen hat der Verf. nur an einer kleinen, $^1/_{30}$ PS. Dynamo mit lamelliertem Eisen angestellt. Bei Verwendung von 20 Mf. Kapazität im Schwingungskreise wurde ein Wechselstrom von 20 Perioden pro Sekunde erreicht, bei 2 Mf. ein solcher von 70 Perioden. Die geringste Stromstärke, welche mit der Maschine dauernd aufrecht erhalten werden konnte, betrug 0,1 Amp., die maximale 0,3 Amp. Hatte die Dynamo ihre Spannung verloren, so erwies sie sich als vollkommen entmagnetisiert, so daß sie sich sogar bei Kurzschluß nicht mehr selbst erregte; ein kurzer Stromstoß aus einem Hilfsakkumulator genügte jedoch zum Wiedererregen der Eigenschwingung.

Die in der Dynamo möglichen Verluste und die Mittel zu ihrer Verringerung oder Beseitigung werden eingehend besprochen. Der Verf. glaubt, daß ein Generator, welcher nach den von ihm entwickelten Gesichtspunkten gebaut wird, hervorragend geeignet sei, Hochfrequenzströme zu liefern, wie sie z. B. bei der drahtlosen Telegraphie Verwendung finden, und daß es mit ihrer Hilfe auf rationellem Wege möglich sei, große Energiemengen ungedämpfter Strahlung von genau konstanter Wellenlänge auszusenden. Ferner wird dargelegt, daß man für beabsichtigte Verwendung der Dynamo nicht auf die gewöhnliche Leitungskoppelung zwischen Maschine und Energieverbraucher angewiesen ist, sondern induktive Koppelung verwenden kann; dasselbe gilt für Anker und Feldstromkreis. Man gelangt so zu einer Dynamotype, welche Ähnlichkeit mit den Repulsionsmotoren hat.

Auch zur Verstärkung schwacher, von entfernten Stationen aufgefangener Hochfrequenzströme soll sich die Maschine bei geeigneter Schaltung und Tourenzahl mit Vorteil verwenden lassen. (Vgl. folgendes Referat.) W. H.

---

106. **O. M. Corbino.** *Zur Erzeugung von Wechselströmen beliebiger Periodenzahl* (Physik. ZS. 8, S. 924—925. 1907). — Unter Angabe der Quellen weist der Verf. darauf hin, daß er die in oben referierter Arbeit vorgeschlagene Methode zur Erzeugung ungedämpfter Wechselströme beliebiger Frequenz zuerst angegeben und bei seinen Experimentaluntersuchungen bereits Wechselströme von doppelt so großer Periodenzahl erhalten hat, als Rüdenberg. Es wird ferner darauf aufmerksam gemacht, daß entgegen der in oben besprochener Arbeit aufgestellten Behauptung ein besonderer Hilfsmotor zum Antrieb der Dynamo unerläßlich ist, und daß es sehr gewagt ist, aus den bisherigen praktischen Versuchen bei 70 Perioden Schlüsse auf die Verwendbarkeit der Dynamo zur Erzeugung von Wechselströmen der bei der drahtlosen Telegraphie üblichen Frequenz ziehen zu wollen.

Der Verf. hat drei verschiedene Typen von Maschinen zur Erzeugung hochfrequenter, ungedämpfter Wechselströme gebaut, eine mit Eisenpulver, eine mit ganz dünnen Eisendrähten und eine mit dünnstem Blech im gezähnten Anker. Nähere Angaben folgen später. W. H.

---

107. **E. Gérard.** *Mesures électriques (Leçons données à l'institut électrotechnique Montifiore de l'Université de Liège). 3. édition* (IX u. 708 S. 12 fr. Paris, Gauthier-Villars, 1908). — Dieses für Elektrotechniker bestimmte Lehrbuch, über welches Beibl. 25, S. 286—287 berichtet ist, hat in der neuen Auflage eine beträchtliche Vermehrung und Umarbeitung erfahren. Am meisten erweitert ist der dritte Teil, der von den Anwendungen der zuvor besprochenen Messungsmethoden in den verschiedenen Zweigen der Elektrotechnik handelt. So sind z. B. die Untersuchung der Isolation von Kabeln, der Charakteristiken von Dynamomaschinen ausführlicher behandelt, und den Asynchron-Motoren ist ein besonderes Kapitel gewidmet. Den schon früher vorhandenen Tabellen am Schluß des Bandes sind zwei neue zugefügt, welche eine Vergleichung der Prüfungsvorschriften für Dynamomaschinen in verschiedenen Ländern, bzw. eine Zusammenstellung der wichtigsten Störungen an solchen und ihrer Ursachen, enthalten. — Die Ungenauigkeiten, welche bei Besprechung der früheren Auflage moniert

wurden, sind zum Teil verbessert. Dagegen ist dem Mangel an Hinweisen auf die Originalarbeiten noch nicht abgeholfen.

F. P.

***P. Parrecs** und **G. Benischke**. Spannungsabfall und Streuung in Transformatoren* (Elektrot. ZS. 29, S. 422. 1908).

***D. W. Rennie.** Neue Wechselstrom-Instrumente* (Electrician 61, S. 25. 1908).

***C. L. R. E. Menges.** Das Kommutationsproblem* (Electrician 61, S. 25. 1908).

***P. A. Huguenin.** Die Quecksilberdampf-Lampe; eine neue automatische Lampe* (Lum. électr. (2) 2, S. 71—75, 103—105. 1908).

***G. de Lamarcodie.** Die Metallfaden-Glühlampen* (Rev. gén. d. sc. **19**, S. 283—286. 1908).

***F. Nègre.** Einfluß der Ausströmungen auf den Isolationswiderstand der Isolatoren* (C. R. **146**, S. 857—859. 1908).

Maß und Messen. Praktisches.

108. ***A. Blaschke.** Der Transversalkomporator der Physikalisch-technischen Reichsanstalt* (Verh. d. Naturf.-Vers. Dresden 1907; Physik. ZS. 8, S. 760—761. 1907; ZS. f. Instrk. 27, S. 361—369. 1907). — Ober- und Unterteil des Instrumentes, bei dem die Maßstäbe verschoben werden, sind auf die Umfassungsmauer bzw. den Baugrund des Gebäudes fundiert. Das Unterteil ist ca. 0,7 m vorgeschoben; die durch Libellen und Kollimatorfernrohre justierbaren Schraubenmikrometer-Mikroskope werden von um ebensoviel vorspringenden am Oberteil verschiebbaren Trägern gehalten. Die Maßstäbe ruhen auf je zwei vollständig getrennten allseitig verstellbaren Tischen; durch passende Einrichtung dieser Lagerungen, sowie vielfache Verwendung von Kugellagern ist Sorge getragen, daß weder durch Temperaturänderungen, noch durch mechanischen Zwang Verkrümmungen eintreten können. Die Temperierung der Maßstäbe erfolgt durch Flüssigkeitsströme, die durch eine Pumpe großen getrennt aufgestellten Thermostaten entnommen werden.

H. A.

109. ***A. Lo Surdo.*** *Eine Methode zur kontinuierlichen Messung der Rotationsgeschwindigkeit einer Achse* (N. Cim. (5) 14, S. 448—455. 1907). — Um kleine Rotationsgeschwindigkeiten mittels einer Vorrichtung, welche nur wenig Energie verbraucht, zu messen, wie es bei manchen meteorologischen Registrierinstrumenten notwendig ist, empfiehlt der Verf. das Prinzip der Zusammensetzung der zu messenden Rotation mit einer bekannten um eine Achse, die zu derjenigen der ersteren senkrecht ist; die gesuchte Geschwindigkeit bestimmt sich dann leicht aus der Richtung der resultierenden Rotationsachse. Indem man die beiden zueinander senkrechten Rotationen mittels Friktionsrollen auf eine Kugel überträgt, kann man die Richtung der resultierenden Rotation durch ein weiteres Friktionsrad anzeigen lassen, dessen mit einem Zeiger versehener Achsenträger um eine zur Ebene der ersten beiden Rotationsachsen senkrechte Achse drehbar ist, und welches auf der Kugel in der Nähe des Poles jener Ebene aufliegt. Die konstante Rotationsgeschwindigkeit ist von gleicher Größenordnung wie die zu messende zu wählen. Der Verf. hat diese Meßvorrichtung nur erst an einem Modell erprobt, aber noch nicht praktisch angewendet. F. P.

---

110. ***A. Stock.*** *Poröse Materialien als Ersatz von Hähnen beim Arbeiten mit Gasen* (Chem. Ber. 40, S. 4956. 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 19. 1908). — Der Verf. verbessert die von Prytz (Ann. d. Phys. (4) 18, S. 617. 1905) angegebenen Tonplättchen, die Gase durchlassen, Quecksilber aber nicht, so daß sie in Glas dicht eingeschmolzen werden können, und gibt einige Beispiele für praktische Anwendungen sowie eine Bezugsquelle dafür an. v. W.

B. Meidell. *Zum Fehlergesetz* (ZS. f. Math. u. Phys. 56, S. 77—85. 1908).

L. Clerc und A. Minet. *Ein neuer elektrischer Ofen für Laboratoriumszwecke* (Electrician 61, S. 59. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 12.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Mechanik.

1. *Th. W. Richards, W. N. Stull, F. N. Brink und F. Bonnet jr. Die Zusammendrückbarkeit der Elemente und ihre periodischen Beziehungen. I. (Richards, Stull und Bonnet jr.) Die Zusammendrückbarkeit von Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Cäsium* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 77—99. 1907). — Die Kompressibilität der Alkalimetalle wurde nach der Methode von Richards und Stull (vgl. Beibl. 28, S. 951) mit Hilfe einer Cailletetschen Pumpe im Thermostaten bei 20,00° der internationalen Wasserstoffskala gemessen. Das gläserne Untersuchungsgefäß wurde zunächst wieder mit Quecksilber gefüllt und der Druck bestimmt, der bei verschiedenen Quecksilbermengen eben nötig war, um bis zur Betätigung eines eingeschmolzenen elektrischen Kontaktes zu komprimieren; hieraus ergab sich die Differenz der Zusammendrückbarkeiten von Quecksilber und Glas. Darauf wurde das Quecksilber bis auf einen kleinen Rest, der den Kontakt zu besorgen hatte, durch eine gewogene Menge Petroleum von bekannter Kompressibilität ersetzt; das gewogene Alkalimetall wurde in Gestalt eines Zylinders eingebracht. Bestimmt man wieder bei sukzessive gesteigerter Quecksilbermenge die zur Betätigung des Kontaktes nötigen Drucke, so erhält man die Gesamtkompression von Flüssigkeit, Metall und Quecksilber. Aus beiden Versuchsreihen ist die Differenz zwischen Zusammendrückbarkeit des Metalls und einer gleich großen Menge Quecksilber, also auch die Kompressibilität des Metalls selbst berechenbar.

Das Petroleum (die bei 150° bis 250° siedenden Fraktionen des gewöhnlichen Leuchtpetroleums) wurde mehrmals über Natrium destilliert. Die Reinheit der verwendeten Metalle

wurde nachgewiesen; das Rubidium jedoch war stark kaliumhaltig. Da diese Legierung flüssig ist, wurde sie in ein besonderes Glasgefäß eingebracht; die gleiche Behandlung erfuhr das bei 20° butterweiche Cäsium. Wird der Druck in Megabars ausgedrückt (ein Megabar ist = 1 Megadyne/qcm und = 0,987 Atmosphären), so erhält man zwischen 100 und 500 kg/qcm für die mittlere Kompressibilität β:

	$\beta . 10^6$	Atomgewichte	Atomvolumina
Li	8,8	7,0	13,1
Na	15,4	23,0	23,7
K	31,5	39,1	45,5
Rb	40	85,5	56
Cs	61	132,9	71

Je größer β, desto größer ist seine Abnahme mit steigendem Drucke. F. Fr.

---

2. ***Th. W. Richards, W. N. Stull, F. N. Brink und F. Bonnet jr. Die Zusammendrückbarkeit der Elemente und ihre periodischen Beziehungen. II. (Richards, Stull und Brink) Die Zusammendrückbarkeit von Kohlenstoff, Silicium, Phosphor, Schwefel, Selen*** (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 100—113. 1907). — Die Kompressibilität wurde nach der Methode von Richards und Stull (vgl. voriges Referat) in Paraffinöl oder destilliertem Wasser bekannter Zusammendrückbarkeit als neutraler Flüssigkeit bestimmt. — Die mittlere Kompressibilität von destilliertem Wasser wurde zwischen 100 und 400 kg/qcm zu 0,00 004 105 gefunden. — Durch Evakuieren des Untersuchungsgefäßes und durch andere Vorsichtsmaßregeln wurde dafür Sorge getragen, daß die neutrale Flüssigkeit das Versuchsmaterial (Pulver oder Kristalle) von außen und auch in den Poren möglichst vollständig benetzte. Da sich dieses Ziel bei Graphit nicht einwandsfrei erreichen ließ, gibt die für diesen Stoff gefundene Zahl eine obere Grenze an.

Es ergaben sich für die mittlere Kompressibilität, ausgedrückt in Megabars, zwischen 100 und 500 kg/cm die Werte:

Kohlenstoff, Graphit	0,000 003	Roter Phosphor	0,000 009 0
Kohlenstoff, Diamant	0,000 000 5?	Weißer Phosphor	0,000 020 3
Silicium	0,000 000 16	Schwefel	0,000 012 5
Siliciumcarbid, Carborund	0,000 000 21	Selen	0,000 011 8

Silicium erwies sich als am wenigsten kompressibel unter den von den Autoren untersuchten 45 Elementen. — Der (Maximal-)Wert für Diamant ist berechnet aus den Zahlen für Carborundum und Silicium und unter der Annahme, daß die Kompressibilität eine (wenigstens nahezu) additive Eigenschaft sei. Diese Annahme sei erlaubt wenn, wie hier, die Bildung der Verbindung aus den Elementen ohne große Volumänderung stattfindet. — Der in der ersten Arbeit gefundene Parallelismus zwischen Kompressibilität und Atomvolumen wird bei Schwefel und Selen nicht bestätigt gefunden. F. Fr.

---

3. ***Th. W. Richards, W. N. Stull, F. N. Brink und F. Bonnet jr.*** *Die Zusammendrückbarkeit der Elemente und ihre periodischen Beziehungen. III. (Richards und Brink) Die lineare Kompressibilität von Kupfer und Eisen und die kubische Kompressibilität von Quecksilber* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 171—182. 1907). — Nach der Methode von Richards und Stull wurden in Wasser als Umhüllungsflüssigkeit zunächst die Differenzen der Kompressibilität zwischen reinstem Handelskupfer und Quecksilber und zwischen Schmiedeeisen und Quecksilber bestimmt. Darauf ermittelte man die lineare Kompressibilität von Eisen und von Kupfer unter allseitigem Druck nach der Methode von Amagat (Ann. chim. phys. (6) 22, S. 95. 1891; Beibl. 15, S. 743) mit geringen Änderungen (vgl. Originalarbeit). Indem das Material in allen Richtungen gleich stark kompressibel angenommen wird, also etwaige verschiedene Struktur in verschiedenen Richtungen vernachlässigt wird, ergibt der dreifache Wert der linearen Kompressibilität die kubische. Durch Addition der zuerst gefundenen Differenzen zu den absoluten Werten für die Metalle berechnete man die kubische Kompressibilität (β) für Quecksilber. Es wurde, zwischen 100 und 500 kg/qcm, β (ausgedrückt in Megabars) gefunden für Kupfer $= 52 \times 10^{-8}$; Eisen $= 40 \times 10^{-8}$; Quecksilber $= 379 \times 10^{-8}$. Der Wert für Quecksilber zeigt gute Übereinstimmung mit der Zahl, die man erhält, wenn die von Amagat für kleine Drucke bestimmten Werte auf das angewendete Druckintervall extrapoliert werden. Kupfer und Eisen dagegen zeigen erhebliche Abweichungen; sie werden dadurch erklärt, daß Amagat bei

Ableitung seiner Resultate eine unsichere Annahme über den Poissonschen Koeffizienten benutzte. F. Fr.

---

4. ***Th. W. Richards, W. N. Stull, F. N. Brink* und *F. Bonnet jr.*** *Die Zusammendrückbarkeit der Elemente und ihre periodischen Beziehungen. IV. (Richards und Stull) Die Kompressibilität der wichtigeren festen Elemente und ihre periodischen Beziehungen* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 183—199. 1907). — Die Arbeit bringt eine Zusammenstellung der Werte der nach der Methode von Richards und Stull in Wasser, bzw. Paraffinöl als Umhüllungsflüssigkeit erhaltenen Kompressibilität. Es ergibt sich folgende Tabelle, in der β die mittlere Kompressibilität in Megabars im Druckintervall von 100 bis 500 Megabars bedeutet:

Element	$\beta \times 10^6$	Atomgewicht	Atomvolumen	Element	$\beta \times 10^6$	Atomgewicht	Atomvolumen
Lithium	8,8	7,0	13,1	Zink	1,5	65,4	9,5
Kohlenstoff				Arsen	4,3	75,0	13,3
Diamant	0,5	12,0	3,4	Selen	11,8	79	18,5
Graphit	3		5,4	Brom	51,8	79,9	25,1
Natrium	15,4	23,0	23,7	Rubidium	40	85,5	56
Magnesium	2,7	24,4	13,3	Molybdän	0,26	96	11,1
Aluminium	1,8	27,1	10,1	Palladium	0,38	107	9,3
Silicium	0,16	28,4	11,4	Silber	0,84	107,9	10,3
Phosphor, rot	9,0	31,0	14,4	Cadmium	1,9	112,5	13,0
„ weiß	20,3		16,6	Zinn	1,7	119	16,2
Schwefel	12,5	32,1	15,5	Antimon	2,2	120	17,9
Chlor	95	35,5	25	Jod	13	127	25,7
Kalium	31,5	39,1	45,5	Cäsium	61	132,9	71
Calcium	5,5	40,1	25,3	Platin	0,21	195	9,1
Chrom	0,7	52,1	7,7	Gold	0,47	197	10,2
Mangan	0,67	55,0	7,7	Quecksilber	3,71	200	14,8
Eisen	0,40	55,9	7,1	Thallium	2,6	204	17,2
Nickel	0,27	58,7	6,7	Blei	2,2	207	18,2
Kupfer	0,54	63,6	7,1	Wismut	2,8	208	21,2

Die Kompressibilität ist demnach eine periodische Eigenschaft der Elemente; dies ergibt sich auch aus der Atomgewichts-Kompressibilitätskurve. Diese Gesetzmäßigkeit wird nicht beeinträchtigt werden, wenn später die Zusammendrückbarkeit der Bezugsnorm Quecksilber anders gefunden werden sollte.

Die älteren Werte (von Regnault, Amagat, Lussana) sind höher als die oben angeführten.

Die Dupré̈sche Regel (Beziehung zwischen Ausdehnungskoeffizient und Kompressibilität) konnte nicht bestätigt werden.

F. Fr.

5. ***F. Nussbaum.*** *Das Ausknicken von Trägern* (ZS. f. Math. u. Phys. 55, S. 297—310. 1907). — Wenn ein prismatischer Körper von der Gestalt eines geraden Lineals in horizontaler Lage (als Freiträger) an einem Ende festgeklemmt ist, so daß seine breiten Seitenflächen seitlich liegen, so kann er seitlich ausknicken, wobei sich die nicht festgehaltenen Querschnitte um die Längsachse des Prismas drehen. Die Belastung besteht im allgemeinen aus einer über die ganze Länge l gleichmäßig verteilten Last p und einer am freien Ende wirkenden Einzellast P.

Die Bedingungen des Gleichgewichts eines Elements des bereits geknickten Prisma zwischen zwei unendlich benachbarten Querschnitten liefern sechs Differentialgleichungen, die mit Zuhilfenahme der für beide Prismenenden geltenden Bedingungen die Lagenänderung bestimmen. In derselben Weise, in welcher der Verf. bei der Berechnung der Knicklast einer vertikalen Säule (Beibl. 32, S. 358) aus drei Differentialgleichungen ((1) bis (3) des Referats) die Größen M_0', M_0'', M_0''' ... durch M_0 ausdrückte, berechnet der Verf. die Größen v_0', v_0'', v_0''' ... in der Gleichung

$$v_l = 0 = v_0 + \frac{l}{1!} v_0' + \frac{l^2}{2!} v_0'' + \dots,$$

worin v_0 der Sinus des Winkels ist, um welchen sich der Querschnitt am freien Prismenende ($x = 0$) gedreht hat, während am festen Ende ($x = l$) $v_l = 0$ sein muß. Da sich ergibt, daß v_0', v_0'', v_0''' ... sämtlich den Faktor v_0 haben, so ist entweder $v_0 = 0$, das Prisma also noch nicht ausgeknickt, oder es ist

$$1 + \frac{l}{1!} \frac{v_0'}{v_0} + \frac{l^2}{2!} \frac{v_0''}{v_0} + \dots = 0,$$

woraus die Knickbelastung (p und P) in ihrer Abhängigkeit von den Dimensionen des Prismas und von den Elastizitätskonstanten zu berechnen ist. Da v_0', v_0'', v_0''' ... sehr komplizierte Ausdrücke sind, so vereinfacht der Verf. sie dadurch,

daß er entweder $p = 0$ oder $P = 0$ setzt, und gelangt dann zur graphischen Berechnung der kleinsten Knicklast P oder p.

Wird das Prisma nicht an einem Ende festgeklemmt, sondern durch zwei Stützen (als frei aufliegender Träger) horizontal gehalten und entweder in der Mitte mit einer Einzellast P oder in seiner ganzen Länge mit der gleichförmig verteilten Last p belastet, so tritt auch eine seitliche Knickung ein, wenn P oder p hinreichend groß werden. Die Knicklast wird wie im vorigen Fall berechnet.

An einer Blattfeder aus gehärtetem Stahl von rund 30 cm Länge, 3,2 cm Breite und 0,06 cm Dicke wurde die Knicklast (p oder P) in den beiden Fällen der Befestigung gemessen und eine gute Übereinstimmung mit den berechneten Knicklasten gefunden. Lck.

---

6. **E. Meyer.** *Untersuchung über Härteprüfung und Härte. Vorläufige Mitteilung* (Physik. ZS. 9, S. 66—74. 1908). — Bei der Brinellschen Kugeldruckprobe wird der mittlere spezifische Druck $p_m = P/s$ als Härtezahl des Materials betrachtet (P ist die Belastung der eingepreßten Stahlkugel, s die Oberfläche des im Material entstandenen Eindrucks). Der Verf. ändert die Formel ab in $p_m = 4P/\pi d^2$, worin d den Randdurchmesser des Eindrucks bezeichnet, so daß $\frac{1}{4}\pi d^2$ die Projektion von s auf die ursprünglich ebene Oberfläche ist. Nun hat der Verf. durch Versuche nachgewiesen, daß p_m für irgend ein Material keine konstante Zahl ist, sondern sich mit P ändert. Die Versuche ergaben nämlich, daß für irgend ein Material $P = a\,d^n$ ist, worin die Konstanten a und n für verschiedene Materialien verschiedene Werte besitzen. Daher ist

$$(A) \qquad p_m = \frac{4}{\pi} \cdot a^{\frac{2}{n}} P^{\frac{n-2}{n}}.$$

Wäre $n = 2$, so würde p_m als ein konstantes Maß der Härte gelten können. Es ergab sich aber bei 27 verschiedenen Materialien $n > 2$ (2,05 bis 2,38), beim Blei war $n = 1,97$. Daher ist es unmöglich, die Härte durch eine Zahl anzugeben, sie läßt sich nur durch den Verlauf der Härtekurve (A) charakterisieren. Werden mehrere Materialien mit zwei verschiedenen Belastungen geprüft und jedesmal nach der Größe von p_m ge-

ordnet, so liefern beide Belastungen, wenn ihr Unterschied hinreichend groß ist, verschiedene Reihenfolgen.

Die Gleichung $P = a\,d^n$ gilt nach Föppl auch bei der Härtebestimmung durch die Zylinderdruckprobe, bei welcher zwei Zylinder desselben Materials kreuzweis übereinander gelegt und durch den Druck P gegeneinander gepreßt werden.

Bei der von Ludvik vorgeschlagenen Härtebestimmung durch Eindrücken der Spitze eines gehärteten Stahlkegels vom Öffnungswinkel $\pi / 2$ ergibt sich $p_m = 4\,P / \pi\,d^2$ als nahezu unabhängig von der Belastungsgröße P.

Bei der Ritzhärteprüfung von Martens wird eine kegelförmige Diamantspitze über die geschliffene Oberfläche des Materials geführt. Ist d die Strichbreite, so ergibt sich der spezifische Widerstand $p_m = 8\,P / \pi\,d^2$.

Für irgend ein Material liefern die vier Bestimmungsweisen bei derselben Belastung verschiedene Werte von p_m. Lck.

---

7. ***W. E. Williams.*** *Über den Bruch von Materialien durch kombinierte Kräfte: Dehnung und hydrostatischen Druck* (Phil. Mag. (6) 15, S. 81—87. 1908). — W. Voigt zeigte (Wied. Ann. 67, S. 452. 1899), daß Steinsalzstäbchen in einer Umgebung von 50 Atm. Druck bei derselben Belastung zerreißen wie bei einfachem Atmosphärendruck. Daraus ging hervor, daß die Ponceletsche Annahme, der Bruch trete ein, wenn die größte Dehnung einen bestimmten Grenzwert erreicht, für Steinsalz nicht gilt.

Der Verf. hat die Zerreißungsversuche bei noch stärkeren Drucken wiederholt. In einem Stahlzylinder wurde Wasser bis zu 980 Atm. komprimiert; in dem Zylinder befand sich der durch elektromagnetische Kräfte betätigte Zerreißungsapparat und das dünne Steinsalzprisma, letzteres durch ein umgebendes Nitrobenzolbad gegen das Wasser geschützt. Bei Atmosphärendruck zeigten die verschiedenen Steinsalzproben Bruchgewichte zwischen 400 und 900 g pro Quadratmillimeter, bei Drucken von 150 bis 980 Atm. zwischen 500 und 1000 g, während bei einem Druck von 1000 Atm. das Bruchgewicht etwa 10000 g pro Quadratmillimeter betragen müsste, wenn der Bruch nur von dem Eintritt derselben maximalen Dehnung

abhängig wäre. Demnach gilt das Voigtsche Resultat sehr annähernd auch bei so hohen Drucken.

Ebenso zeigte sich an Aluminiumdrähten keine wesentliche Änderung des Bruchgewichts, wenn sie bei einem hydrostatischen Druck von einer oder von 700 Atm. zerrissen wurden.

Lck.

8. **C. W. Oseen.** *Zur Theorie der Bewegung einer reibenden Flüssigkeit. II. bis IV.* (Ark. för Mat., Astron. och Fysik. 3, H. 3—4, S. 1—84. 1907). — Es wird zunächst eine frühere Untersuchung des Verf. (vgl. Beibl. 31, S. 1096), welche sich auf die Integration der Bewegungsgleichungen einer inkompressibelen reibenden Flüssigkeit bei Vernachlässigung der nichtlinearen Glieder bezog, fortgesetzt. Sodann wird ohne diese Vernachlässigung die Bewegung einer unbegrenzten Flüssigkeit bei gegebenen stetigen Anfangsgeschwindigkeiten und Kräften behandelt, und endlich (IV.) zu dem Falle einer (jedoch nur wenig) *kompressibelen* Flüssigkeit übergegangen. Hierbei werden wieder die nichtlinearen Glieder vernachlässigt, und zwischen den *beiden* Reibungskonstanten, die einer kompressibelen Flüssigkeit zukommen und von denen die eine der Beobachtung bisher unzugänglich ist, wird eine die Formeln möglichst vereinfachende Beziehung angenommen, nämlich Gleichheit der Koeffizienten von

$$-\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}\right)$$

und Δu in der Gleichung für $\partial u/\partial t$. Über die sehr umfangreichen mathematischen Entwicklungen selbst läßt sich ein kurzer Bericht nicht geben.

F. P.

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

9. **J. H. Ziegler.** *Konstitution und Komplementät der Elemente* (98 S. ℳ 2,00. Bern, A. Francke, 1908). — Eine von den Publikationen, über die man am besten mit Stillschweigen hinweggeht. Da aber der Verf. (Chemiker) in der (nicht weniger als 20 S. langen) Vorrede sich bitter darüber beschwert, daß

seine früheren Schriften seitens aller chemischen und physikalischen Zeitschriften vollständig ignoriert wurden, so sei ausdrücklich bemerkt, daß die vorliegende nichts als gänzlich unklare Phantastereien enthält. Zur Kennzeichnung der wissenschaftlichen Höhe der Ausführungen des Verf. mag nur angeführt werden, daß derselbe auf S. 7 „die Farben, Töne und Gase“ als „unwägbare geistige Zustände“ bezeichnet. F. P.

---

10. ***H. v. Wartenberg. Einige Dampfdichtebestimmungen bei sehr hohen Temperaturen*** (ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 320—336. 1907). — Der Verf. hat seine früheren Versuche (Chem. Ber. 39, S. 380. 1906; Beibl. 31, S. 817) nach der durch W. Nernst (Gött. Nachr. 1903, S. 75—82; ZS. f. Elektrochem. 9, S. 622—628. 1903; Beibl. 28, S. 337—338) modifizierten V. Meyerschen Verdrängungsmethode für hohe Temperaturen in der vorliegenden Arbeit fortgesetzt. Die Iridiumbirne, in einem Iridiumofen elektrisch erhitzt, war mit Argon oder Stickstoff gefüllt. Vor Zerstäubung wurde das Iridium durch einen Überzug von Magnesia geschützt. Zur Messung des verdrängten Gasvolumens diente ein in einer kalibrierten Glaskapillare verschiebbarer Quecksilbertropfen. An dem Rohrsysteme befand sich oben eine Magazinröhre, in der einige mit den zu untersuchenden Stoffen gefüllte Eimerchen aus Nernststiftmasse oder Magnesia lagen, so daß gleich mehrere Versuche hintereinander ausgeführt werden konnten. Die Temperaturmessung erfolgte durch Vergleichung der Helligkeit des Birnenbodens mit der eines photometrierten Nernststiftes, dessen spezifische Helligkeit die Temperatur ergab. Da die Birnenwand heißer ist, liegt die mittlere Temperatur der Birne etwa 50° höher. Die erhaltenen Molekulargewichte sind etwas zu hoch, da im Birnenstiel Kondensation eintrat.

Es ergab sich, daß bei 2070° C. Bi und Sb vollständig, S, Se und Te nur zum Teil in Atome dissoziiert sind. Die Dissoziationswärmen der zweiatomigen Molekeln dieser Elemente wurden überschlagsweise nach dem Nernstschen Wärmetheorem für Bi und Sb zu 80000 cal, für S, Se und Te zu 90000 cal berechnet. Die untersuchten Metalldämpfe (Pb, Tl, Zn) wurden als einatomig gefunden. Die Einatomigkeit sämtlicher Metalle wird als so gut wie völlig erwiesen angesehen.

	t° C.	Mol.-Gew.		t° C.	Mol.-Gew.
Bi	2070	224	Pb	1600—1870	220
Sb	2070	128	Tl	1320—1690	220
S	2070	50	Zn	1200—2070	68
Se	2070	120			
Te	2070	166			

Als angenäherte Werte für die Siedepunkte wurden gefunden:

Tl	Pb	Sn, Au, Cu, Mg, Al	Ag
1280° C.	1580	> 2200	2050—2100

Versuche mit Sn, Al, Mg, Cu und Au ergaben kein brauchbares Resultat für die Dampfdichte, da der Dampfdruck dieser Metalle bei 2130° noch zu klein ist. Die Existenz von Argonverbindungen konnte nicht nachgewiesen werden. Wigand.

---

11. ***A. Smith* und *C. M. Carson*.** *Über den amorphen Schwefel. V. Das System Schwefel–Jod* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 200—208. 1907). — Experimentell wird bestimmt 1. die Gefrierpunktskurve des Systems Schwefel–Jod. Für das Eutektikum ergibt sich die Temperatur 65,6° und die Zusammensetzung 48,9 Proz. J, und 51,1 Proz. S. 2. Die Verschiebung des Gleichgewichts zwischen S_λ und S_μ mit wachsendem Jodgehalt und bei verschiedenen Temperaturen. — Es wird das Temperatur–Konzentrationsdiagramm für das System S^λ–S_μ–J skizziert. Da jedoch die Analyse der S_μ-haltigen abgeschreckten Schmelzen bei großem Jodgehalt beträchtlichen Schwierigkeiten begegnet, werden die Ergebnisse von 2. als unvollständig bezeichnet. F. Fr.

---

12. ***A. Smith* und *R. H. Brownlee*.** *Über den amorphen Schwefel. VI. Gefällter Schwefel* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 209—226. 1907). — Die Verf. untersuchen gefällten Schwefel auf seinen S_μ-Gehalt, sowie die Bedingungen, unter denen gefällter Schwefel erhärtet. Der Schwefel wird derart gefällt, daß die Temperatur und die Konzentration der Flüssigkeiten während des Mischens konstant bleiben. Beobachtungen unter dem Polarisationsmikroskop zeigen, daß der (aus Polysulfiden) gefällte, sogenannte „lösliche amorphe" Schwefel nicht amorph ist, sondern als Tropfen entsteht und alsbald die optischen Eigenschaften von rhombischem Schwefel annimmt.

Es wird geschlossen, daß er zuerst als S_μ entsteht und die Umwandlungen

$$S_\mu \longrightarrow S_\lambda \longrightarrow S_{monokl.} \longrightarrow S_{rhomb.}$$

durchmacht. Wird der Schwefel nach dem Fällen von der Flüssigkeit getrennt und mit Säuren oder Halogenen in Berührung gebracht, so wird die Umwandlung verzögert; Alkali beschleunigt die Erhärtung. Weiter wird der S_μ-Gehalt bedingt durch die Art und Konzentration der Fällungsmittel. Beim Fällen aus Thiosulfatlösungen mit Hilfe von Säuren ist der S_μ-Gehalt direkt proportional der Gesamtkonzentration der Säure im Augenblick der Fällung. Für den Einfluß der $H^{\cdot}$-Ionenkonzentration allein ergaben sich keine einwandsfreien Gesetzmäßigkeiten. Mit steigender Temperatur sinkt die Ausbeute an S_μ unter sonst gleichen Bedingungen. F. Fr.

---

13. ***R. Kremann und F. Kerschbaum.*** *Über die Löslichkeit von Kaliumjodid in Wasser und von Wasser in Kaliumjodid* (ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 218—222. 1907). — Die Verf. wiederholen die Löslichkeitsmessungen an Jodkalium von Meusser (ZS. f. anorg. Chem. 44, S. 79. 1905), da sie glauben, er könnte in einem weniger genau untersuchten Konzentrationsintervall Kristallwasserhydrate übersehen haben. Es wird die thermische Methode angewendet, d. h. das Ausfallen bzw. Auflösen der ersten Kristalle beobachtet. Die Temperaturablesung geschieht mit Thermoelement und Spiegelgalvanometer. Die Resultate Meussers werden bestätigt, also gleichfalls keine Hydrate gefunden. Für das Eutektikum wird die Temperatur $-23{,}1^0$ und die Zusammensetzung 52,2 Proz. Jodkalium ermittelt. F. Fr.

---

14. ***F. Mylius.*** *Die Eosinreaktion des Glases an Bruchflächen* (ZS. f. anorg. Chem. 55, S. 233—260. 1907). — Vorliegende Experimentaluntersuchung handelt von der Reaktionsfähigkeit verschiedener Glasarten. Da die Oberfläche des zu bestimmenden Glases bekannt und insbesondere chemisch unverändert sein muß, so wurden Bruchflächen von meßbarer Größe hergestellt und diese der Wirkung feuchter ätherischer Eosinlösung direkt ausgesetzt. Dabei wirkt das gelöste Wasser zersetzend auf das Glas ein, und das gebildete Alkali fixiert

sogleich eine äquivalente Menge des sauren Jodeosins. Da die so erzeugten Alkalisalze in Äther unlöslich sind, so erscheinen sie als rotgefärbter, in Wasser leicht löslicher Überzug auf der Glasoberfläche und können kolorimetrisch bestimmt werden. Der Verf. gibt eine genaue Beschreibung der Handhabung dieser „Eosinprobe“ und diskutiert die Fehlerquellen (mittlerer Fehler von wenigstens 5 Proz. des Wertes). Versuche mit Spiegelglas unter wechselnden Bedingungen zeigen alsdann, daß die hydrolytische Bildung von Alkali aus dem unveränderten Glase zunächst nur kleine Zeiträume beansprucht. Die zunehmende Dauer der Hydrolyse bewirkt sodann eine Art Passivität der Glassubstanz, indem sich dieselbe mehr und mehr mit einer schwer durchdringlichen kieselsäurereichen Schicht überzieht. Glasarten, bei welchen der Übergang vom aktiven in den passiven Zustand länger als eine Stunde dauert, sind hydrolytisch minderwertig; bei resistenten Gläsern ist die Wendung zum passiven Zustand bereits nach einer Minute Eintauchzeit erreicht. Diese „Minutenprobe“ kann als Maß für die Hygroskopizität der gewöhnlichen Silikatgläser betrachtet werden, als Maß der Verwitterbarkeit solcher Gläser ist sie jedoch nicht genügend, da Hygroskopizität und Verwitterbarkeit nicht immer parallel gehen. Es empfiehlt sich in diesem Falle, der Minutenprobe (I) eine Tagesprobe (II), bei welcher die Eintauchzeit 24 Stunden dauert, gegenüberzustellen. Es ist dann der Wert I wesentlich als hygroskopischer Effekt, dagegen die Differenz II—I als die zeitliche Zunahme der Zersetzung zu betrachten, welche die langsame Verwitterung bestimmt. Bei den leichten optischen Gläsern können die an Bruchflächen bestimmten Eosinwerte auch als maßgebend für die relative Verwitterbarkeit der geschliffenen Objekte betrachtet werden; das Verhalten der schweren blei- und bariumhaltigen Gläser bleibt noch zweifelhaft. R. L.

---

15. ***T. Turner* und *D. M. Levi*. *Das Anlassen von Kupfer, speziell in Beziehung zu seiner Dilatation*** (Proc. Roy. Soc. (A) 80, No. 535, S. 1—12. 1907). — Kupfer kommt bekanntlich in einem „weichen“ und einem „harten“ Zustande vor, die sich in ihren mechanischen Eigenschaften beträchtlich unterscheiden; das weiche Kupfer entsteht beim Gießen, das

harte durch mechanische Bearbeitung, und letzteres geht durch Erhitzen auf 500° („Anlassen“) in den weichen Zustand über. Der Verf. hat den Ausdehnungskoeffizient zwischen 0° und 700° untersucht und für beide Zustände übereinstimmend gefunden; auch zeigte die Ausdehnungskurve bei 500° keinen Knick. Der Übergang des Kupfers in den weichen Zustand ist also nicht als allotrope Umwandlung, sondern nur als eine Strukturänderung aufzufassen. F. P.

---

16. ***V. Kurbatow.*** *Über eine neue polymorphe Form von Jod* (ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 230—232. 1907). — Kristallisiert Jod aus Schwefelkohlenstoff, Petroläther, Chloroform etc. bei niederer Temperatur aus, so erhält man Dendriten, bei höherer Temperatur kristallisiert es rhombisch. Der Umwandlungspunkt ließ sich mit Hilfe von Dampfdruckbestimmungen nicht messen, da beide Modifikationen nahezu gleiche Dampftension zeigen. Sublimiert man jedoch Jod auf einen Kolben, der eine Temperatur von 46—47° hat, so entstehen Dendriten, ist er wärmer, so erhält man rhombische Tafeln. Als Umwandlungspunkt wird daher $46,5 \pm 0,5°$ angenommen. Beide Modifikationen zeigen optisch metallische Eigenschaften. F. Fr.

---

17. ***J. Beckenkamp.*** *Über die Monoxyde und Monosulfide der Elemente der zweiten Gruppe und über einige Oxyde und Sulfide von Elementen anderer Gruppen des periodischen Systems* (ZS. f. Krist. 44, S. 239—263. 1908). — Die Mono-Oxyde und -Sulfide der Elemente Be, Mg, Ca, Zn, Sr, Cd, Ba und Hg kommen kristallisiert entweder in regulären oder in hexagonalen, bzw. rhomboedrischen Formen vor. *Beide* Formen sind aber nur bei ZnS (als Zinkblende und Wurtzit) sicher bekannt. An diesen beiden Körpern diskutiert daher der Verf. die kristallographischen Beziehungen zwischen den beiden Formen, und zwar unter Bezugnahme auf die von J. Weber beobachtete Umwandlung der Zinkblende beim Erhitzen, welche er als Umwandlung in Wurtzit deutet, und aus der er auf eine ähnliche Molekularstruktur der beiden Formen des ZnS schließt. Es folgt dann eine Erörterung der kristallographischen Beziehungen zwischen Christobalit, Tridymit und

Quarz (— den 3 Formen von SiO_2 —) einerseits und Zinkblende, Wurtzit und Zinnober andererseits, sowie gewisser kristallographischer Ähnlichkeiten, welche die Monoxyde und Monosulfide von Mn, Fe, Ni, Co mit denen der zuvor betrachteten Gruppe aufweisen. Endlich sucht der Verf. auch bei den hier besprochenen Elementen eine Beziehung zwischen ihrem Atomgewicht und der Kristallstruktur ihrer Verbindungen nachzuweisen und mit Hilfe der in einer früheren Arbeit (vgl. Beibl. 31, S. 429) entwickelten „kinetischen Hypothese" zu deuten. F. P.

---

18. **K. Busz.** *Über Kainit von Staßfurt und Carnallit von Beienrode* (N. Jahrb. f. Min. Festband 1907. S. 115—128). — An ungewöhnlich gut ausgebildeten und großen Kristallen der beiden genannten Mineralien konnten nicht nur zahlreiche Flächen goniometrisch bestimmt, sondern auch die Hauptbrechungsindizes mit ziemlicher Genauigkeit nach der Prismenmethode gemessen werden. F. P.

---

19. **D. Vorländer.** *Systembestimmung und Achsenbilder flüssiger Kristalle* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 166—170. 1907). — Der Verf. bespricht zunächst an der Hand des Lehmannschen Werkes über „Flüssige Kristalle" die Systembestimmung bei flüssigen Kristallen und weist sodann darauf hin, daß die flüssigen Kristalle Achsenbilder im konvergenten, polarisierten Licht zeigen. Am besten zur Beobachtung geeignet ist Anisolaminozimtsäureester. Die Achsenbilder kommen in Übereinstimmung mit den übrigen Kristallbeobachtungen den Interferenzfiguren optisch einachsiger Kristalle am nächsten.

Wenn die Anisotropie der Flüssigkeiten hervorgerufen wird durch die (aus der chemischen Struktur erschlossene) möglichst lineare Gestalt der Moleküle (vgl. Beibl. 31, S. 923), so muß auch die Kristallform dem linearen Bau der Moleküle entsprechen. In der Tat führen die Beobachtungen von Lehmann, Schenk und des Verf. zu dem Resultat: Kristalle und Moleküle [?] der anisotrop-flüssigen Substanzen sind einachsig oder annähernd einachsig. R. L.

---

20. ***A. Bogojawlensky** und **N. Winogradow.** Über das Verhalten von Schmelz- und Klärungskurven der flüssigen Kristalle und ihrer Mischungen* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 433—440. 1907). — Zwecks weiterer Aufklärung der charakteristischen Eigenschaften von Substanzen, welche zur Bildung kristallinisch-flüssiger Phasen befähigt sind, untersuchen die Verf. das Verhalten der flüssigen Kristalle von p-Azoxyphenetol, p-Azophenetol, p-Azoxyanisol und p-Azoanisol in ihren Mischungen miteinander. Die beiden ersten bilden sowohl in flüssigem als auch in festem Zustande Mischkristalle, wobei beide in jedem Verhältnis mischbar sind. p-Azoanisol und p-Azophenetol sind zur Bildung einer kristallinisch-flüssigen Modifikation befähigt. Die Existenz dieser Modifikation des p-Azophenetol läßt sich bei Unterkühlung leicht nachweisen. Die kristallinisch-flüssigen Modifikationen können sowohl über als auch unter dem Schmelzpunkt existieren; im ersteren Falle sind sie stabil, im letzteren labil. R. L.

Optik.

21. ***S. Maisel.** Ein Polarisationsphotometer, das auf der Erscheinung des Flimmerns beruht* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 193—197. 1907). — Zwei von den zu vergleichenden Lichtquellen beleuchtete Flächen senden das Licht durch ein Rochonsches Prisma und die Objektivlinse zu einem drehbaren Nicol; die im Okular wahrgenommene Lichtstärke variiert nicht sprungweise, sondern nach einem Sinusgesetze. Die Wirksamkeit des Apparats wird erhöht und derselbe auch für polarisiertes Licht brauchbar durch Anbringung noch einer dritten beleuchteten Fläche. H. P.

---

22. ***A. W. Ewell.** Gibbs' geometrische Darstellung der Erscheinungen der Lichtreflexion* (Sill. J. 24, S. 412—418. 1907). — Der Verf. gibt eine kurze Beschreibung einer von W. Gibbs skizzierten geometrischen Methode zur Darstellung und Deutung der Erscheinungen gewöhnlicher und

metallischer Reflexion, die noch nicht veröffentlicht worden ist. Die Methode besteht darin, daß die reziproken Werte der Lichtgeschwindigkeiten in den beiden Medien durch Linien dargestellt werden, und ebenso die Komponenten parallel und senkrecht zur Oberfläche. Die Linien sind so gewählt, daß sehr einfache geometrische Größen Zähler und Nenner in den Formeln von Fresnel darstellen. Da die Linien und Winkel mit dem Einfallswinkel und den optischen Konstanten der Medien wechseln, so sind die relativen Amplituden, Phasen usw. durch einfache geometrische Beziehungen gegeben (vgl. eine verwandte Darstellung von W. Voigt). Bezüglich der Darstellung muß auf die Figuren in der Abhandlung verwiesen werden. Kbgr.

---

23. **C. Chéneveau.** *Über Refraktion und Dispersion der Körper im gelösten Zustand* (Le Radium 4, S. 261—267. 1907). — Der Verf. hat die Brechung und die Dispersion gelöster Substanzen untersucht. Er gibt folgende Resultate an:

Für Salze scheint der Einfluß des gelösten Körpers eine additive atomistische Eigenschaft, unabhängig vom Ionisationszustand des gelösten Körpers, zu sein, und auch nicht von Hydratbildung abzuhängen. Der Verf. glaubt, daß das Gesetz von Lorentz am vorteilhaftesten für die Vergleichung ist, und daß es auch theoretisch gerechtfertigt ist, wenn man die Dispersion durch die Absorption verursacht denkt und die elektromagnetische Lichttheorie und Elektronentheorie zu Hilfe nimmt. Der Verf. setzt kurz die diesbezügliche Theorie von Drude auseinander. Im allgemeinen gibt die Lorentzsche Formel sogar bessere Resultate als die von Gladstone. Der Verf. berechnet die Anzahl negativer Ionen, welche optisch auf das Brechungsvermögen der Lösung von Einfluß sind, und kommt zu dem Resultat, daß ihre Zahl gleich ist der der Moleküle multipliziert mit ihrer Valenz. Er kann auf diese Art die Ergebnisse von Brühl und Konradi erklären. Kbgr.

---

24. **Fr. Schön.** *Beiträge zur Kenntnis der anomalen Dispersion von Metalldämpfen* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 349—371, 397—436. 1907). — Der Verf. hat die anomale Dispersion in Metalldämpfen untersucht. Er findet, daß es recht

schwierig ist, homogene Dampfprismen herzustellen, und glaubt, daß bei den meisten Versuchen (Kundt, Becquerel, Winkelmann, Ebert) die anomale Dispersion in inhomogenen Dampfprismen auftrat. Er verwendet als Flammen den elektrischen Funken und den elektrischen Kohlebogen. Letzterer gibt weitaus bessere Resultate. Er zeigte, daß die Erscheinung anomaler Dispersion von Linien einer Reihe inhomogener Metalldämpfe, die im Kohlebogen auftreten, erzeugt wird, so von Linien von Rb, Cs, Ag, Cu, Tl und den Erdalkalien. Es wurde festgestellt, daß die Linien der Elemente der ersten Mendelejewschen Reihe (Na, K, Li, Rb, Cs, Ag, Cu), welche anomale Dispersion zeigen, alle einer Serie und zwar der Hauptserie der betreffenden Elemente angehören, und daß die bei ihnen auftretenden anomalen Erscheinungen gewissen Gesetzmäßigkeiten genügen. Es wurde die Frage einer Verwertung solcher Untersuchungen auf anomale Dispersion für die Kenntnis der Serienspektra erörtert. Es wurde gezeigt, daß die auf ein Koordinatensystem bezogenen Anomaliekurven, die nach der Methode der gekreuzten Prismen erhalten und photographisch fixiert worden waren, sich gut durch die aus der Dispersionstheorie folgende Formel

$$y'^2 + 2\,a_m\,y' = \sum \frac{a^2 D}{\lambda^2 - \lambda_m^2}$$

darstellen lassen.

Im Anschluß an die erhaltenen Resultate hat der Verf. Betrachtungen über Dichteverhältnis in inhomogenen Dämpfen speziell im Bogen, sowie über Gesetzmäßigkeiten der bei den Alkalien gefundenen Konstanten, die sich als Funktionen der Atomgewichte darstellen lassen, angestellt. Kbgr.

---

25. ***H. Houllevigue.*** *Grünes und blaues Gold* (J. de Phys. (4) 6, S. 596—603. 1907; Bull. soc. franç. de Phys. 1907, S. 297—305). — Wenn man auf Glas dünne Goldhäute durch Elektrolyse oder Kathodenzerstäubung niederschlägt, so erhält man meist gründurchsichtige, gelb reflektierende Schichten, bisweilen aber auch blaudurchsichtige, gelblichweiß reflektierende. Der Verf. hat untersucht, ob die Annahme von W. Betz richtig ist, daß das blaue Gold, auf 200° erhitzt, sich plötzlich umwandelt, und daß es eine Oxydulverbindung ist. Der Verf.

fand, daß das blaue Gold Wasserstoff einschließt und vermutlich ein Goldhydrür ist. Er bewies das dadurch, daß er blaues Gold durch anodische Sauerstoffbeladung in grünes Gold verwandelte. Jedoch ist die umgekehrte Reaktion, grünes Gold durch Wasserstoff in blaues zu verwandeln, nicht durchführbar. Spektroskopisch konnte im Vakuumrohr der Wasserstoff des blauen Goldes nachgewiesen werden. Der Verf. stellte ferner fest, daß etwa zwischen 120° und 152° die Umwandlung von blauem Gold in grünes Gold stattfindet. Ebenso kann bei der Kathodenzerstäubung durch Wasserstoff blaues Gold erhalten werden; wenn der Wasserstoff aus den Goldkathoden ausgetrieben ist, erhält man grünes Gold. Kbgr.

---

26. ***Ch. Féry.*** *Spektrophotometer zum Studium der glühenden Gase. Temperatur in Vakuumröhren* (Soc. franç. de Phys. No. 266. 1907; Bulletin 1907, S. 305—308). — Der Verf. hat die von ihm früher gegebene Anordnung (Beibl. **27**, S. 546, 873) zur Messung der Flammentemperatur verbessert, um die Temperaturen in Vakuumröhren messen zu können. Die lichtumkehrende Quelle war ursprünglich eine Glühlampe, deren Temperatur durch die Stromstärke beliebig variiert werden kann; jetzt ist sie ein elektrischer Bogen. Man kann dadurch die Umkehrung von Flammen bis zu 3500°, der Temperatur des Kohlenkraters, erhalten. Die Lichtstärke wird durch Zwischenschaltung absorbierender Gläser reguliert. Man hat das so verdunkelte Spektrum mit dem Licht eines elektrischen Kohlenofens bis 2000° verglichen. Der Verf. konnte feststellen, daß eine Quecksilberbogenlampe auf diese Art nicht umgekehrt werden kann (vgl. Beibl. **32**, S. 600), und will mit der Sonne als umkehrender Lichtquelle den Versuch wiederholen. Kbgr.

---

27. ***A. Bakowski.*** *Das Bogenspektrum des Cer* (ZS. f. wiss. Photogr. **6**, S. 73—100. 1908). — Die im Kayserschen Institute ausgeführte Arbeit verfolgt das Ziel, genaue Wellenlängentabellen der Linien des Lichtbogenspektrums des Cers festzustellen. Das Spektrum wurde durch ein Rowlandsches Konkavgitter von 16000 Strichen pro inch und 6,6 m Krümmungsradius entworfen und auf Schleussnerschen Platten photo-

graphiert, die dann nach der Methode von H. Kayser (Handb. d. Spektr. 1, § 567 u. 630) ausgemessen wurden. Als Vergleichsspektrum diente das Eisenspektrum. Die Wellenlängenwerte für eine sehr große Anzahl von Linien werden in Tabellen ausführlich mitgeteilt; ihre mittlere Genauigkeit wird auf 0,005 A. geschätzt. Eine beträchtliche Zahl der Linien fällt mit solchen des Sonnenspektrums zusammen. Außer den Linien wies das Spektrum auch einige Banden auf, die aber von geringer Intensität waren und nicht ausgemessen werden konnten.

F. P.

---

28. ***W. T. Swingle* und *L. J. Briggs*.** *Verbesserungen am Ultraviolettmikroskop* (Science 26, S. 180—183. 1907). — Bei der Benutzung unsichtbaren ultravioletten Lichtes zum mikroskopieren besteht die Schwierigkeit, den Punkt des Objektes, der photographiert werden soll, zuvor aufzufinden. Statt des Köhlerschen Suchers mit fluoreszierender Platte benutzen die Verf. ein Beleuchtungsverfahren mit sichtbarem, aber monochromatischem Licht (448 $\mu\mu$ des Magnesiums) mit dem die Quarzlinse des Objektivs sehr gute Bilder gab. Wenn die Mg-Funkenstrecke dann zum Photographieren gegen die mit Cd-Elektroden ausgetauscht wird, muß das Objektiv um eine geeignete, ein für allemal festzustellende Strecke verschoben werden.

Bdkr.

---

29. ***E. Gehrcke*.** *Einfaches Interferenzspektroskop* (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 529. 1907; Physik. ZS. 8, S. 781—783. 1907). — Der Verf. hat ein einfaches Interferenzspektroskop konstruiert, dessen Hauptteil bekanntlich Lummer und Gehrckes planparallele Glasplatte ist. Für sehr großes Auflösungsvermögen muß die planparallele Platte nicht nur möglichst vollkommen sein, sondern sie muß auch möglichst große Dimensionen, namentlich in einer Richtung besitzen. Für viele Zwecke aber reicht bereits ein kleine planparallele Platte von 3 mm Dicke, 15 mm Höhe und 105 mm Länge aus. Sie wird mit einem einfachen Spektroskop, dessen Öffnung 15 mm beträgt, kombiniert. Das Auflösungsvermögen beträgt dann 100 000. Man kann also $^1/_{100}$ des Abstandes der D-Linien auflösen. Der Verf. gibt einige Versuche an, die sich mit diesem Apparat

sehr schön durchführen lassen: Die Zerlegung der grünen Quecksilberlinie in eine Hauptlinie und fünf Trabanten, die Variabilität der *D*-Linien in verschiedenen Teilen der Flamme, die Wahrnehmung des Trabanten der grünen Thalliumlinie im Bunsenbrenner, die Demonstration des Zeemaneffekts. Man nimmt für letztere eine Hg enthaltende Geisslersche Röhre mit enger Kapillare, die in ein Magnetfeld von 2000 C.G.S. hineingebracht wird, und kann mit Wollastonprisma sehr gut Duplet und Triplet beobachten. Besonders die grüne Linie 546 $\mu\mu$ ist hierfür geeignet, deren Anomalien hierbei noch nicht hervortreten. Der Apparat kann nach Ausschalten der Glasplatte auch als gewöhnlicher Spektralapparat verwandt werden. Kbgr.

---

30. *G. Mie. Die optischen Eigenschaften kolloidaler Goldlösungen* (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. Dresden 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 492. 1907; Physik. ZS. 8, S. 769—773. 1907). — Der Verf. hat theoretisch die sehr schwierige Frage der optischen Resonanz in kolloidalen Goldlösungen untersucht; er hat zunächst Hrn. Steubing veranlaßt, an einer kleinen Zahl von Lösungen Messungen anzustellen, in denen alles berücksichtigt werden sollte, was für die Beantwortung der Frage wichtig schien. Zu diesem Zweck wurden Lösungen von kolloidalem Gold auf chemischem Wege hergestellt, die Teilchen enthielten, welche der Farbe wie der Helligkeit nach im Ultramikroskop möglichst gleichartig erschienen. Drei Lösungen waren rubinrot, drei andere tief blau, eine violett, eine schwach absorbierend grünblau. Mit einem König-Martensschen Spektralphotometer wurde die Absorptionskurve in bekannter Weise ermittelt, ferner wurde die Intensität des seitlich ausgestrahlten Lichtes in der Richtung senkrecht zum durchgehenden Licht mit der Intensität dieses letzteren verglichen und zwar für beide Schwingungsrichtungen. Außerdem wurde im Ultramikroskop die Zahl der Teilchen ermittelt und durch elektrische Konvektion der Goldgehalt analysiert. Schließlich wurde der Polarisationszustand des seitlich ausgestrahlten Lichtes mit Kompensator nach Babinet festgestellt. Die Versuchsanordnung und teilweise die Resultate sind durch Zeichnungen dargestellt. Man ersieht daraus u. a., daß die Absorptionskurve bei einem

bestimmten Goldgehalt nur wenig von der Größe der Teilchen abhängt. Die Lichtabsorption beruht im wesentlichen auf einer Vernichtung, nicht auf einer Diffusion des Lichtes. Für die geringe diffuse Strahlung gilt, daß ihre Stärke sich etwa wie die Teilchen-Volumina verhält.

Der Verf. hat die Rayleighsche Theorie erweitert für den Fall, daß die Partikel kugelförmig, optisch-homogen und metallisch sind, und erhält eine der Formel von Rayleigh analoge Gleichung, in der die komplexen Brechungsindizes des Goldes auftreten. Doch gilt diese Annäherung nur für den Fall, daß die Teilchen nicht zu groß sind, andernfalls müssen noch Koeffizienten hinzugefügt werden. Der Verf. kommt zu folgenden Resultaten: Die optischen Eigenschaften der rubinroten Goldlösungen sind vollständig unter der Annahme zu erklären, daß die Partikel kugelförmig sind. Derartiges Gold hat aber eine andere Eigenabsorption als festes Gold. Es ist nicht blaugrün, sondern rot durchsichtig. Von optischer Resonanz kann aber auch in den roten Goldlösungen nicht die Rede sein (Vgl. auch die ausführlichere Veröffentlichung Ann. d. Phys. 25, S. 377—445. 1908).

Kbgr.

---

31. ***S. R. Cajal.*** *Über die Polychromie mikroskopischer Metallkörnchen* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 137—140. 1907). — In Lippmannschen Platten und in durch kolloidales Gold oder Silber gefärbten Geweben bilden die Metalle sehr kleine, aber mikroskopisch gerade noch erkennbare Teilchen, welche die von Siedentopf bei diluten Steinsalzfärbungen beobachtete Polychromie zeigen. Die von Kirchner für die Farben Lippmannscher Platten gegebene Erklärung (Ann. d. Phys. 13, 1904) aus der optischen Resonanz genügt nicht vollständig für die vom Verf. untersuchten Fälle.

Bdkr.

---

32. ***J. Schmutzer.*** *Über die schiefe Auslöschung rhombischer Kristalle* (Versl. K. Ak. van Wet. 16 (A), S. 362—380. 1907). — Die Auslöschungsrichtungen einer beliebig orientierten Platte eines rhombischen Kristalls sind im allgemeinen schiefwinklig geneigt gegen die Schnittlinie der Plattenebene mit der zur ersten Mittellinie (Halbierungslinie des spitzen Binormalenwinkels) senkrechten Ebene oder gegen die Projektion der ersten Mittellinie auf die Plattenebene. Der Verf.

berechnet diese „Auslöschungsschiefe" y bzw. $y' = 90^0 - y$ als Funktion des Neigungswinkels x der Platte gegen die erste Mittellinie und des Winkels α, den die oben bezeichnete Schnittlinie mit der Binormalenebene bildet. Bei konstantem x erreicht y' für einen gewissen Winkel α ein Maximum, welches gegeben ist durch

$$\sin 2\, y'_{max} = \frac{\sin V \operatorname{tg} V}{\cos x \operatorname{tg} x},$$

wo V den halben Binormalenwinkel bezeichnet. Der Verf. hat für Olivin ($2\,V = 87^0$) und Talk ($2\,V = 13^0$) die Kurven berechnet und in stereographischer Projektion dargestellt, welche die Pole der Flächen mit gleicher Auslöschungsschiefe verbinden. Diese Darstellungen bringen gut zur Anschauung, daß bei großem Binormalenwinkel nur solche Flächen, welche wenig geneigt gegen eine optische Symmetrieachse sind, kleine Auslöschungsschiefen besitzen, während umgekehrt bei so kleinem Binormalenwinkel, wie im Falle des Talks, beträchtliche Auslöschungsschiefen nur auf solchen Flächen vorkommen, deren Normale in der Nähe einer Binormale liegt. Schließlich hat der Verf. auch noch die Auslöschungsschiefe gegen die Schnittlinien der Plattenebene mit den beiden zur ersten Mittellinie parallelen Symmetrieebenen berechnet und für Olivin graphisch dargestellt, deren Kenntnis für petrographische Untersuchungen deshalb von Wichtigkeit ist, weil jene Symmetrieebenen häufig, so z. B. beim Olivin, gute Spaltungsrichtungen sind. F. P.

---

33. ***J. Becquerel.*** ***Einfluß von Temperaturänderungen auf die anomale Dispersion in Kristallen*** (Physik. ZS. **9**, S. 94—100. 1908; vgl. auch Beibl. **32**, S. 476). — Der Verf. hat in früheren Arbeiten (z. B. Physik. ZS. **8**, S. 929. 1907; vgl. Beibl. **31**, S. 667, 883; **32**, S. 45) gezeigt, daß die Absorptionsbanden der Kristalle seltener Erden unter dem Einfluß einer Temperaturerniedrigung ein wenig im Spektrum verschoben werden, daß sie große Intensitätsänderungen erfahren, und daß endlich ihre Breite proportional der Quadratwurzel aus der absoluten Temperatur zunimmt. Er fand dies durch Untersuchung der anomalen Dispersion in der Nähe der Absorptionsbanden, die sich ja mit der Gestalt dieser Banden gemäß den Formeln der

Dispersionstheorie ändern muß. Es war dies hier verhältnismäßig einfach zu studieren, weil in den Kristallen zuweilen einige Banden nur einer Schwingungsrichtung und nicht der dazu senkrechten angehören (bzw. weil die Absorptionsbanden für die beiden Schwingungsrichtungen etwas gegeneinander verschoben sind). Der Verf. brauchte daher nur die Änderung der Doppelbrechung im Kristall (Tysonit) in der Nähe der Absorptionsbanden mit einem Kompensator nach Babinet zu messen. Die Deutung dieser Ergebnisse durch die Elektronen-Dispersionstheorie führt zu wichtigen Folgerungen.

1. Die außerordentlich hohe Intensitätszunahme der meisten Banden in flüssiger Luft ist nicht nur durch Schmälerwerden des Absorptionsgebietes, sondern auch durch Zunahme der Dielektrizitätskonstanten zu erklären.

2. Die Anzahl der absorbierenden Elektronen, die zur Hervorbringung einer Absorptionsbande beitragen, ändert sich danach zwischen 0^{0} und -180^{0} im Verhältnis 1:3. Die Hypothese, daß die Ladung eines Elektrons gleich der Ladung eines Gasions ist, führt zu der Folgerung, daß die Zahl der im Tysonit Absorption bedingenden Elektronen viel kleiner ist, als die Atomzahl dieser Substanz. Vermutlich bewirkt nur ein geringer Bruchteil der Moleküle gleichzeitig die Absorption, und es geht zwischen den Molekülen ein Austausch von Elektronen vor sich, der mit der elektrischen Leitfähigkeit und deren Temperaturänderung in Zusammenhang steht. Kbgr.

L. Puccianti. Über die Linienspektra (Zusammenfassender Bericht, erstattet der Ital. Phys. Ges. 1907) (N. Cim. 5, S. 95—131. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

---

34. ***N. Hesehus.*** *Ist es möglich, die Dimensionsformeln der elektrischen Größen durch die drei mechanischen Grundeinheiten auszudrücken?* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 205—208. 1907). — Es wird obige Frage selbst unentschieden gelassen, im übrigen aber gezeigt, daß, ähnlich wie die Dimensionsformeln von Fournier d'Albe (The electron

theory, 1906) mit den Grundeinheiten *M*, *L*, *T* und der Elektrizitätsmenge ganzzahlige Exponenten geben, dieses auch der Fall ist, wenn man vom elektrischen Potentiale ausgeht.

H. P.

---

35. **S. Tereschin und A. Georgiewsky.** *Über die Elektrisierung des menschlichen Körpers bei einigen Bewegungen* (Physik. ZS. 8, S. 569—572. 1907). — Die Verf. haben einige Beobachtungen Heydweillers (Ann. d. Phys. 8, S. 227. 1902) über Selbstelektrisierung des menschlichen Körpers bei Bewegungen der Gelenke mit neuen Ergebnissen wiederholt. Ein Vergleich der Wirkungen bei nacktem und bei bekleidetem Körper machen es wahrscheinlich, daß die Reibung der Haut mit der Kleidung, besonders bei Wolle, und die Kapazitätsänderungen zwischen Kleidung und Haut, sowie zwischen Körper und Fußboden bei der Bewegung die beobachteten Effekte erklären können.

Bdkr.

---

36. **G. Nicolai.** *Weitere Untersuchungen über den spezifischen elektrischen Widerstand einiger reiner Metalle bei sehr hohen und sehr niedrigen Temperaturen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 16, S. 906—909. 1907). — Die Untersuchung des spezifischen Widerstands von Al, Mg, Ni, Fe, Ag, Au, Cu, Pb, Pt zwischen -189^0 und $+400^0$ bestätigt im wesentlichen die Resultate der früheren Beobachter (z. B. Dewar und Fleming, Winkelmanns Handbuch 2. Aufl. 4, S. 354).

Bdkr.

---

37. **F. M. Jaeger.** *Über die Änderung der elektrischen Leitfähigkeit des natürlichen Schwefelantimons unter dem Einfluß der Lichtstrahlung* (ZS. f. Krist. 44, S. 45—49. 1907). — Der Verf. untersuchte die elektrische Leitfähigkeit des Antimonits (natürliches Schwefelantimon), welches einen sehr großen spezifischen Widerstand besitzt, nämlich etwa 500 bis 20000 Millionen Ohm. Der Verf. fand, daß die Leitung des Antimonits dem Gesetz von Ohm nicht folgt, konnte aber keine bestimmte Charakteristik ermitteln. Er fand durch Zufall, daß das spezifische Leitungsvermögen durch die Strahlung des sichtbaren Spektrums wesentlich erhöht wird. Jedoch ist merkwürdig, daß dieser Lichteffekt, welcher für rotes Licht die Leitfähigkeit bis auf das Doppelte erhöht, für alle drei Hauptrichtungen

der Kristalle gleich ist. Die Lichtträgheit ist geringer als beim Selen. Höchst rätselhaft ist ferner, daß das gepulverte Mineral gar keine Lichtempfindlichkeit mehr zeigt. Der Verf. stellte noch fest, daß auch die Schwingungsrichtung des einfallenden polarisierten Lichtes keinen Einfluß ausübt.

Kbgr.

---

38. ***F. Kohlrausch.*** *Über den Temperaturgang des Leitvermögens einer Lösung* (ZS. f. phys. Chem. 58, S. 630—631. 1907). — Der Verf. berichtigt eine Bemerkung von Jones, Bingham und Mc Master (ZS. f. phys. Chem. 57, S. 314. 1906; Beibl. **31**, S. 536) und weist auf seine früheren Arbeiten über den ungleichförmigen Temperaturgang des Leitvermögens von Lösungen hin. Ferner wird dem Verfahren von Richards, Lawrence, Henderson und Forbes (ZS. f. phys. Chem. 52, S. 551. 1905; Beibl. **30**, S. 150) zur Elimination der Trägheit eines Thermometers die Bezeichnung einer „neuen Methode" abgesprochen, da dieselbe bereits früher von Kohlrausch, Loomis, Jaeger und v. Steinwehr angewandt wurde.

Wigand.

---

39. ***B. L. Vanzetti.*** *Diffusion der Elektrolyte in wässeriger Lösung* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II. Sem., S. 696—702. 1907). — Diese Arbeit schließt sich den früheren Mitteilungen von Bruni und Vanzetti (Rend. R. Acc. dei Linc. 15, S. 11. 1906; vgl. Beibl. **31**, S. 681) und von Vanzetti (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, II. Sem., S. 655—657. 1907) an, durch welche gezeigt wurde, daß die Annahme von Buscaglioni und Purgotti, nach welcher die Diffusionsgeschwindigkeit der Ionen in Lösung der Quadratwurzel ihres Gewichts umgekehrt proportional ist, nicht zulässig ist. Zweck der vorliegenden Mitteilung war die Untersuchung der Beziehungen zwischen der Diffusionsgeschwindigkeit der Elektrolyte und den Beweglichkeiten ihrer Ionen.

Um diese Verhältnisse klarzulegen, hat der Verf. die relative Diffusionsgeschwindigkeit der Kaliumhalogenide in der Weise gemessen, daß er die Lage bestimmte, wo sich der Niederschlag des entsprechenden Silberhalogenides in einem ⊓-förmigen mit Wasser gefüllten Kapillarrohr bildete, dessen Enden in eine KCl- (KBr- oder KJ-) bzw. in eine $AgNO_3$-Lösung von derselben Dichte tauchten. Diese einfache

Vorrichtung, bei welcher die Anwendung von Gelatine im Diffusionsrohr und die daraus herrührenden Nachteile vermieden werden, liefert gut miteinander übereinstimmende Resultate, wenn alle nötigen Vorsichtsmaßregeln angewendet werden. Wenn man die Länge des Kapillarrohres zwischen den Niveau der Lösungen gleich 100 setzt und den Abstand des Punktes, wo sich die Lösungen treffen und das Häutchen des unlöslichen Ag-Salzes entsteht, von dem Niveau der Kaliumsalzlösung mit a bezeichnet, so ist $a:(100-a)$ = Diffusionsgeschwindigkeit des Kaliumhalogenides: Diffusionsgeschwindigkeit des $AgNO_3$. Der Verf. fand nun, aus wiederholten Versuchen mit Kapillarröhren von verschiedener Länge, daß für die verschiedenen Kaliumhalogenide a fast denselben Wert hat (55,4 für KCl, 54,6 für KBr, 52,3 für KJ), was deutlich der erwähnten Hypothese von Buscaglioni und Purgotti widerspricht, dagegen in gutem Einklange steht mit der Annahme des Verf., daß die Diffusion der Elektrolyte größtenteils von den Beweglichkeiten der einzelnen die Moleküle bildenden Ionen abhängt, und daß die Diffusionsgeschwindigkeit der als vollständig dissoziiert betrachteten Salze dem arithmetischen Mittel der Wanderungsgeschwindigkeiten ihrer einzelnen Ionen proportional sei. Nach dieser Regel berechnen sich folgende Werte von a: 53,02 für AgCl, 53,3 für AgBr und 53,1 für AgJ, welche mit den beobachteten Werten befriedigend übereinstimmen, wenn man bedenkt, daß wegen der verschiedenen Löslichkeit der Silberhalogenide der Entstehungspunkt des Niederschlages verschoben wird. Auch andere Angaben über die Diffusion der Chloride der Alkalien scheinen die Hypothese des Verf. zu bestätigen, welcher er jedoch keinen absoluten Wert zuschreibt. A. Chilesotti.

---

40. ***H. S. Carhart.*** *Die Beständigkeit von Weston-Elementen* (Phys. Rev. 26, S. 125—128. 1908; Electr. Rev. 52, S. 211. 1908). — Im Gegensatz zu der Angabe von Hulett (vgl. Beibl. 32, S. 338—340), daß die chemische Stabilität und die Konstanz der elektromotorischen Kraft des Westonelementes geringer sei als die des Clarkelementes, hat der Verf. durch Kontrollmessungen an Westonelementen, deren Merkurosulfat auf chemischem (nicht elektrolytischem) Wege hergestellt war

deren elektromotorische Kraft während $3^1/_2$ Jahren bis auf wenige Einheiten der fünften Dezimale konstant gefunden (= 1,01940 bei 20°). F. P.

41. **W. Lebedinski** und **G. Makarewski.** *Über die Bestimmung des Widerstandes des elektrischen Funkens nach der Substitutionsmethode* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 280—289. 1907). — Die Messungen des Widerstandes im elektrischen Funken wurden nach einer von Slaby vorgeschlagenen, von Fleming modifizierten Methode ausgeführt. Die meist sehr speziellen Angaben müßten im Original nachgelesen werden. H. P.

42. **F. Müller.** *Über den Einfluß des Elektrodenmetalles auf die Entladungsspannung des elektrischen Funkens* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 267—279. 1907). — Beim Vergleichen der Durchschlagsspannung von Influenzmaschinen mit derjenigen von Funkeninduktoren wurde gefunden, daß sie für letztere von einer gewissen Grenze an höhere Werte hat und für verschiedene Metalle in einer bestimmten Reihenfolge derselben wächst. Angegeben wird die Reihe Sn, Sb, Al, Bi, Pb, Fe, Zn, Cd, Messing, Ag, Pt. Bei verschiedener Größe der Endflächen, in welche die Elektroden auslaufen, entspricht der kleineren Fläche die höhere Spannung. Ist die Substanz der Elektroden eine verschiedene, so übt diejenige der Kathode den größeren Einfluß aus. Es wird versucht, die Änderungen der Durchschlagsspannung auf Wirkung von der Elektrodensubstanz stammender Dämpfe zurückzuführen. H. P.

43. **L. Bloch.** *Über die Ionisation der Luft beim Durchperlen durch Flüssigkeiten (barbotage)* (C. R. **145**, S. 54—55. 1907; Le Radium 5, S. 18—19. 1908). — Luft, die durch destilliertes Wasser hindurchgeperlt ist, zeigt eine negative Ladung und außerdem eine Leitfähigkeit, die von positiven und negativen Ionen herrührt. Die Beweglichkeit dieser Ionen ergab sich zu 1—2 mm (pro Volt-cm); die negativen Ionen waren etwas beweglicher als die positiven.

In verdünnter Schwefelsäure ist die Ladung der Luft *positiv*, die Beweglichkeit der Ionen sehr viel kleiner, nur $^1/_{300}$ mm.

Bei fortschreitender Verdünnung der Säure werden sukzessive die für reines Wasser geltenden Erscheinungen erreicht, so daß für eine gewisse Konzentration, 0,076 Proz., die durchtretende Luft ungeladen ist. Bdkr.

---

44. ***De Broglie.*** *Über die neutralen Zentren der Flammengase* (Soc. franç. de Phys. No. 265, S. 2—3. 1907; Le Radium 4, S. 259—261. 1907). — Enthält ein Gasraum neben den Ionen gewöhnlicher Art (z. B. durch Röntgenionisation) schwer bewegliche Ionen, wie sie von Langevin u. a. beobachtet worden sind, so läßt sich zeigen, daß ein Gleichgewicht eintreten muß zwischen beiden Ionenarten und den neutralen Zentren, die durch Neutralisation der schweren Ionen entstehen.

Läßt man Flammengase, die solche schwer bewegliche Ionen enthalten, durch Salzlösungen treten, so erlangen sie eine ziemlich beträchtliche Leitfähigkeit, die durch Einwirkung einer ionisierenden Strahlung wieder zurückgedrängt wird. Dieser Vorgang wird aufgefaßt als eine Einstellung des oben bezeichneten Gleichgewichts. Bdkr.

---

45. ***K. Przibram.*** *Über die Kondensation von Dämpfen in ionisierten Gasen* (Physik. ZS. 8, S. 561—564. 1907). — Alkoholdampf läßt sich nach früheren Beobachtungen des Verf. auf Gasionen kondensieren, und zwar im Gegensatz zu Wasserdampf leichter auf positiven als auf negativen. Auf die so erhaltenen geladenen Tröpfchen wurde die H. A. Wilsonsche Methode der Messung der Fallgeschwindigkeit im elektrischen Felde angewandt, die eine Bestimmung der Ionenladung, in diesem Falle also der positiven Elementarladung, liefert. Das Resultat, $+3{,}8 \cdot 10^{-10}$, liegt dem bisher angenommenen Werte $3 \cdot 10^{-10}$ recht nahe.

Die Untersuchung der Nebelbildung durch CS_2-Dampf in nicht ionisierter Luft machte es wahrscheinlich, daß chemische Wirkungen ihre Hauptursache sind. In H_2 und CO_2 unterbleibt sie, sie läßt sich aber auch hier durch Röntgenstrahlen hervorrufen; doch hängt die Wirkung der Strahlung vielleicht auch hier mit einem photochemischen Effekt, nicht direkt mit Ionisation zusammen. Bei Benzoldampf liegen die Verhältnisse ähnlich. Bdkr.

---

46. ***H. Ollivier* und *P. Sève*.** *Über Tropfen, die sich im Magnetfeld bilden* (C. R. 144, S. 1417—1419. 1907). — Frei fallende Tropfen des diamagnetischen Wassers erfahren in einem inhomogenen Magnetfelde eine Kraft, welche sie aus dem Felde herauszutreiben sucht. Entstehen sie an der stärksten Stelle des Feldes selbst, so wird dadurch ihr Fall beschleunigt. Paramagnetische Lösungen fallen verlangsamt. Beide Erscheinungen weisen die Verf. mit Hilfe der von ihnen erdachten Methoden (vgl. Beibl. 31, S. 965) nach. Bdkr.

---

47. ***H. Barkhausen*.** *Das Problem der Schwingungserzeugung mit besonderer Berücksichtigung schneller elektrischer Schwingungen* (IV u. 113 S. ℳ 4,00 Leipzig, S. Hirzel, 1907). — Diese Arbeit, ein genauer Abdruck der Göttinger Dissertation des Verf., zeichnet sich besonders dadurch aus, daß sie das genannte Problem ganz systematisch und zwar in einer sehr übersichtlichen und leicht faßlichen Form behandelt. Berücksichtigt man, daß bisher alle diesbezügliche Fragen wohl einzeln, aber nie in ihrem Zusammenhange betrachtet wurden, so wird der Wert der Abhandlung augenscheinlich. Der Verf. wirft die Frage auf, unter welchen Bedingungen elektrische Schwingungen durch unperiodische Kräfte hervorgerufen werden können, zeigt, daß dies nur durch Änderung des Widerstandes, der Kapazität oder Selbstinduktion möglich ist, und bespricht die besonderen Verhältnisse bei Änderung je einer dieser Größen entweder durch äußere Einwirkung oder den Strom selbst. Nun werden die praktisch vorkommenden Fälle, wie z. B. Mikrophon, Dynamos usw. eingehender untersucht, wobei das Hauptgewicht auf die Vorgänge beim Lichtbogen gelegt wird. Hierbei zeigt es sich, welche bedeutende Vorteile die Behandlung aller dieser scheinbar so fern voneinander liegenden Fragen von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus bietet. Und gerade darin liegt nach Auffassung des Referenten der besondere Wert dieses Buches, dem nach dieser Richtung hin keine zweite Arbeit aus dem gleichen Gebiete zur Seite gestellt werden kann.

Auf zwei Punkte möchte ich indes aufmerksam machen, die mir einer Korrektur zu bedürfen scheinen. Auf S. 37 bespricht der Verf. die Hauptstrommaschine und erwähnt drei

Gründe, warum diese den Strom nicht unbegrenzt steigern kann. Ich glaube, daß der erste und dritte dieser Gründe nicht stichhaltig sind, denn man kann sehr wohl bei Wahl einer entsprechend großen Antriebsmaschine Tourenschwankungen leicht verhüten. Ferner wird in praktisch vorkommenden Fällen eine Erwärmung der Armatur bzw. nennenswerte Steigerung des Widerstandes ausgeschlossen sein. Dagegen reicht der zweite Grund (die mit der Sättigung in Verbindung stehenden Vorgänge) vollkommen aus, um die Erscheinung zu erklären.

Mein Hauptbedenken richtet sich jedoch gegen § 2 der Arbeit. Es ist immer eine gefährliche Sache, zwischen mechanischen und elektrischen Größen bzw. Vorgängen Analogien konstruieren zu wollen. Man kommt mit solchen Analogien nur äußerst selten vorwärts, dagegen riskiert man meistens auf Abwege zu geraten, denn diese Vergleiche haben nur einen äußerst geringen Geltungsbereich. Der Verf. erfährt dies ja übrigens selbst, denn schon in § 5 muß er bekennen, daß die Analogie mit der angeblasenen Orgelpfeife elektrisch unmöglich sei. Abgesehen davon hat dieses Streben nach mechanischen Vergleichen auch einen didaktischen Fehler, indem es den Leser davon abbringt, so zu sagen „elektrisch" zu denken.

Dies sind indes nur ganz unwesentliche Nebenpunkte im Vergleich zu den sonstigen Vorzügen dieses ausgezeichneten Buches, das jeder Physiker und auch Techniker kennen lernen sollte. Ss.

---

48. *A. Colley. Untersuchung der Dispersion im elektrischen Spektrum des Wassers* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 210—233. 1907; Chem. CBl. 1908, I, S. 206). — Bei verschiedenen Versuchs anordnungen ausgeführte Messungen der Wellenlängen in Wasser ergaben eine Abhängigkeit der Dispersion von der Versuchsanordnung, was auf den Einfluß zurückgeführt wird, welchen die Anordnung auf die Dämpfung der elektrischen Wellen ausübt. Ferner wird nachgewiesen, daß sich im Intervalle 550 mm $> \Lambda / 2 >$ 112 mm, wo $\Lambda / 2$ die halbe Wellenlänge in Luft bedeutet, zahlreiche Absorptionsbanden vorfinden. H. P.

---

49. ***D. Roshanski.*** *Wechselstromlichtbogen und Funkenentladung* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 161—177. 1907). — Der Verf. sucht für die Simonsche Theorie des Wechselstromlichtbogens mathematische Ausdrücke zu finden, die speziellen Fällen genügen. H. P.

---

50. ***Ch. A. Culver.*** *Untersuchung über Fortpflanzung und Empfang der elektrischen Energie in der drahtlosen Telegraphie* (Phys. Rev. 25, S. 200—223. 1907). — Die vom Verf. angestellten Untersuchungen über die Wirkung von Antennen verschiedener Form, zwischen zwei, zu demselben Gebäudekomplex gehörigen, 47 m voneinander entfernten Stationen führten ihn zu dem Schlusse, daß bei ihnen die Erde in erster Linie die Energie fortgepflanzt hat, und daß freie, Hertzsche Schwingungen nur in äußerst geringem Betrage in Frage kamen. Die speziellen Ergebnisse der Arbeit sind die folgenden: Der Erdwiderstand zwischen Sende- und Empfangsstation spielt eine wichtige Rolle bei der Fortpflanzung der elektrischen Energie. Die von einer Horizontalantenne aufgefangene Energie wächst ungefähr im Quadrat der Antennenlänge. Verhältnismäßig kleine Kapazitätsantennen zeigen bei der Drehung um eine vertikale Achse keine bevorzugte Richtung für die günstigste Empfangswirkung; nur wenn ihre Länge im Vergleich zur Breite groß ist, tritt ein Maximum ein, falls die Antenne zur Wellenfront senkrecht steht. Offene Spulen als Empfänger zeigen keine bevorzugte Richtung; die von ihnen aufgefangene Energie ist eine Funktion ihrer Abmessungen. Ein durch eine isolierte Metallröhre abgeschirmter vertikaler Empfangsdraht hat fast dieselbe Empfangswirkung, als ein nichtgeschirmter. Werden mehrere senkrechte parallele Drähte als Empfänger benutzt, so bleibt die Wirkung dieselbe, wenn sie am oberen oder unteren Ende miteinander verbunden werden. Bei den untersuchten Systemen ist die wirksame Kapazität selbst weniger von Bedeutung, als die Verteilung derselben. Von allen untersuchten Typen — einfacher, 6 m langer senkrechter Draht, große Kapazitätsantenne (4,2 . 0,7 m), kleine Kapazitätsantenne (1,0 . 0,1 m), große Spule (1,5 qm Querschnitt, 0,041 Millihenry Selbstinduktion), kleine Spule (15 qcm Querschnitt, 0,056 Millihenry), 16,8 m langer Horizontaldraht

(0,7 m über Erde), Schirm, bestehend aus 1 qm Drahtnetz, und besonderes Empfangssystem (0,8 m Draht auf einen quadratischen Holzrahmen von 15 m Seitenlänge gewickelt) — wurde die weitaus größte Empfangsintensität mit dem ein- oder mehrfachen senkrechten Draht erhalten. [Die Resultate solcher Laboratoriumsversuche dürfen nicht so ohne weiteres für die Praxis der drahtlosen Telegraphie verallgemeinert werden, wie es vom Verf. geschieht, selbst dann nicht, wenn sie scheinbar durch die letztere gestützt werden. Erstens ist es im vorliegenden Falle unmöglich den Einfluß der Metallmassen — besonders der Gas- und Wasserleitungsrohre — auch bei der vom Verf. verwendeten künstlichen Erdung durch eingegrabene Metallplatte — richtig zu beurteilen, und zweitens ist es nicht angängig, aus Beobachtungen, welche zwischen zwei nur 47 m entfernten Punkten mit Wellen von 500 m angestellt sind, Schlüsse auf das Verhalten freier Hertzscher Schwingungen zu ziehen. Schließlich haben die untersuchten Antennenformen kaum eine geringe Ähnlichkeit mit den heute in der Praxis gebräuchlichen Luftleitern. Ref.] W. H.

---

51. ***J. A. Fleming.*** *Über die Verwendbarkeit geschlossener Schwingungskreise als Sender für drahtlose Telegraphie* (Electrician 60, S. 406—407. 1907; S. 440—442. 1908). — Nach der Theorie ist beim offenen, elektrischen Sender die ausgestrahlte Energie in Watt;

$$Q = 87 \,.\, 10^{-20} \,.\, l^2 \,.\, i^2 \,.\, n^2 ,$$

wo l die Länge des Oszillators, i die effektive Stromstärke, und n die Schwingungszahl ist; beim geschlossenen, magnetischen, Sender ist

$$Q = 4 \,.\, 10^{-38} \,.\, S^2 \,.\, i^2 \,.\, n^4 ,$$

wenn man mit S die vom Schwingungskreis umschlossene Fläche bezeichnet.

Die Wirkung eines geschlossenen Hochfrequenzschwingungskreises auf einen anderen ist danach bei Entfernungen innerhalb der Wellenlänge nicht auf Strahlung, sondern fast ausschließlich auf Magnetinduktion zurückzuführen. Die vom Verf. angestellten Experimentaluntersuchungen zeigen, daß ein geschlossener Schwingungskreis aber noch in beträchtlicher Entfernung auf

einen abgestimmten Resonanzkreis wirkt. Die Beobachtungen, zwecks Feststellung der günstigsten Verhältnisse, führten zu dem Ergebnis, daß bei gleichem Abstand der Selbstinduktionsspulen der beiden Schwingungskreise, und bei konstanter Energie des Primärkreises die Wirkung auf den Empfangskreis am größten ist, wenn beide Spulen in geringer Entfernung vom Erdboden mit ihren Achsen senkrecht zu diesem aufgestellt sind. Die Wirkung nimmt mit wachsendem Spulendurchmesser zu, doch müssen zur Erreichung einer möglichst hohen Frequenz Kapazität und Selbstinduktion der Schwingungskreise möglichst klein gehalten werden. Wenn der Verf. aber aus seinen vergleichenden Versuchen zwischen der Poulsenschen Lichtbogen- und der gewöhnlichen Funkenerregung schließt, daß die letztere der ersteren eher überlegen als unterlegen sei, weil bei einem 70 mal größeren primären Wattverbrauch der ersteren Erregungsart der Strom im Empfangskreis nur etwa 38 mal so groß ist, als bei Funkenerregung, dann muß darauf hingewiesen werden, daß man bei einem Vergleich des primären Wattverbrauchs nicht die sekundär gemessenen Stromstärken gegenüberstellen kann, sondern die dem Quadrate derselben proportionale Leistung; dann erhält man aber ein ganz anderes Verhältnis.

Der Verf. glaubt, daß eine drahtlose Telegraphie mit abgestimmten, durch Hochfrequenzströme erregten, geschlossenen Schwingungskreisen unter gewissen Umständen auf beschränkte Entfernungen mit Vorteil eingerichtet werden kann. Vor allen Dingen würden an Stelle der kostspieligen Luftleiter wenige, in geringer Entfernung vom Erdboden um im großen Umkreise eingeschlagene Pfähle gewickelte Drahtwindungen treten.

W. H.

Neue Fortschritte in Metallfaden-Lampen (Electrician 61, S. 102—104. 1908).

G. W. Worrall. Magnetische Schwingungen in Wechselstrommaschinen (J. Inst. Electr. Engin. 40, S. 413—424. 1908).

Kosmische Physik.

52. ***P. Lowell.*** *Die Anwesenheit von Wasserdampf in der Atmosphäre des Mars* (Nat. 77, S. 606. 1908). — Nach photographischen Aufnahmen, die V. M. Slipher im Februar und März d. J. auf dem Flagstaff-Observatorium vom Spektrum der Mars- und Mondstrahlung unter gleichen Bedingungen gemacht hat, zeigt das Marsspektrum die infrarote Absorptionsbande *a* des Wasserdampfes so viel deutlicher, daß auf das Vorhandensein des letzteren in der Marsatmosphäre geschlossen werden kann. Nur die außerordentliche Trockenheit der Luft in Arizona ermöglichte diese Feststellung. F. P.

53. ***C. Féry und G. Millochau.*** *Beiträge zum Studium der Wärmestrahlung der Sonne* (C. R. 146, S. 252—254. 1908). — Die Verf. haben ihre vorjährigen Studien auch im Jahre 1907 durch 12 Tage auf dem Observatoire Janssen auf dem Montblanc fortgesetzt und geben hier Rechenschaft über Apparate, Anordnung der Versuche und erhaltene Resultate. Unter diesen sei hervorgehoben, daß sie die effektive Temperatur des Zentrums der Sonnenscheibe zu 5555° absolut angeben.
Greim.

54. ***W. Deecke.*** *Der geologische Bau der Apenninenhalbinsel und die Schweremessungen* (N. Jahrb. f. Min. Festband 1907, S. 129—158). — In dieser Abhandlung wird auf Grund der reduzierten Schwerewerte für Italien der Nachweis geführt, daß ein enger Zusammenhang besteht zwischen den Schwereanomalien und der Tektonik der Erdrinde, und zwar in dem Sinne, daß die Schwereanomalie in jungalluvialen Gebieten und in Faltengebirgen einen Massendefekt, in Senkungsgebieten und auf zwischen solchen stehengebliebenen Schollen einen Massenüberschuß erkennen läßt, wofür in einer Auflockerung der Gesteinsmassen bei dem Faltenwurf, bzw. in einer Kompression bei den Einbrüchen, der Grund zu vermuten ist. Auch die Störungen der *erdmagnetischen* Linien nach den Karten Palazzos lassen vielfach einen Zusammenhang mit der Schwere erkennen, indem sie besonders ausgeprägt sind in Gegenden starker Schwereänderung. F. P.

55. ***G. F. Becker.*** *Alter einer sich abkühlenden Kugel, in welcher die Anfangstemperatur proportional der Tiefe unter der Oberfläche wächst* (Science 27, S. 227—233. 1908). — Der Verf. knüpft an die Untersuchung von Clarence King (Sill. J. 45, S. 1, 1893) an, worin dieser in die Kelvinsche Berechnung der Abkühlungsdauer der Erde die Bedingung einführte, daß die Erde — wegen ihrer Unnachgiebigkeit gegen die fluterzeugenden Kräfte — keine flüssige Schicht mehr enthalten dürfe, und hiernach, unter Zugrundelegung der Beobachtungen von Barus über den Schmelzpunkt des Diabases bei verschiedenen Drucken, zu dem Wert von 24000000 Jahren für das Alter der Erde, d. h. die Abkühlungszeit seit Erstarrung der Kruste, gelangte. Während aber King die Starrheit des Erdinnern nur für die Gegenwart forderte, tut der Verf. dies für die ganze Dauer der Abkühlung und ersetzt die Kelvinsche, auch von King beibehaltene Annahme einer konstanten Anfangstemperatur durch diejenige einer proportional der Tiefe zunehmenden. Die Lösung des Wärmeleitungsproblems, die er als dieser Bedingung entsprechend angibt, hat aber den Fehler, auch als Grenzwert nach unendlich langer Zeit das gleiche konstante Temperaturgefälle zu ergeben. Abgesehen hiervon, gehen auch in die Rechnung soviele willkürlich angenommene Größen ein (jenes anfängliche Temperaturgefälle, die anfängliche Oberflächentemperatur, die Tiefe, in welcher die Temperatur dem Schmelzpunkt am nächsten kommt), daß man dem vom Verf. berechneten Zahlwert (60000000 Jahre) für das „Alter der Erde" kaum eine größere Sicherheit, als den Resultaten der früheren Rechnungen, wird zugestehen können.

F. P.

---

56 u. 57. ***J. Milne.*** *Seismologie der British Association* (Nat. 77, S. 198. 1908). — ***R. D. Oldham.*** *Seismographen und Seismogramme* (Ebenda, S. 246—247). — Milne verteidigt das von ihm konstruierte und von der Britischen seismologischen Organisation eingeführte, photographisch registrierende Horizontalpendel gegen die Bemängelung, die es seitens B. Weigand auf der zweiten internationalen seismologischen Konferenz erfahren hat. Oldham schließt sich ihm an in einer ausführlicheren Darlegung der Anforderungen, die an einen Seismographen, der auch in nicht speziell seismologischen (z. B.

meteorologischen und astronomischen) Observatorien Verwendung finden soll, zu stellen sind; unter diesen Forderungen werde diejenige der leichten Reproduzierbarkeit der Seismogramme und der Billigkeit des Betriebs am besten von dem Milneschen Instrument erfüllt, und die Einwände von B. Weigand gegen die Schärfe der Aufzeichnungen müßten auf spezielle Mängel des Straßburger Instruments begründet sein. F. P.

---

58. ***V. W. Ekman.*** *Beiträge zur Theorie der Meeresströmungen* (S.-A. aus den Ann. d. Hydrographie usw. 1906. 50 S.). — Es wird die Lösung einiger „typischen Probleme" nebst Anwendungen gegeben, wobei hinsichtlich der analytischen Entwickelungen hauptsächlich auf die Beibl. 30, S. 537 besprochene Abhandlung des Verf. verwiesen wird; nur für den praktisch wichtigsten Fall, nämlich daß die Meerestiefe sehr groß ist, werden elementare Beweise gegeben. K. U.

---

59. ***F. Richarz.*** *Über Beobachtung des künstlichen Brockengespenstes* (Met. ZS. 25, S. 19—25. 1908). — Es werden die Beobachtungen eines künstlichen Brockengespenstes beschrieben, die vom physikalischen Institut der Universität Marburg — sehr hohe und freie Lage — gemacht wurden: Lichtquelle (Gaslampe) im Zimmer; Beobachter am Fenster; je nachdem der Beobachter auf große Entfernungen akkommodiert oder aber im Nebel die Nähe ins Auge faßt, ist das Schattenbild gespensterhaft groß oder von normaler Ausdehnung. Der Verf. wendet sich gegen den Satz: „Die Vergrößerung des Beobachterschattens auf der Nebelwand kann durch Sonnenstrahlen nicht in Wirklichkeit erzeugt werden, sondern müsse eine nur eingebildete sein." Es wird darauf hingewiesen, daß die Ausdehnung der Sonnenscheibe in Betracht zu ziehen ist, und daß unter Berücksichtigung des Winkels der Randstrahlen die Vergrößerung des Schattenbildes auf der Nebelwand sehr wohl erklärt werden kann.

Sodann werden der Lichtrand um den Kopf des Brockengespenstes und die Beugungsringe erklärt und das Maximum der Intensität des aus dem Nebel in der Einfallsrichtung zurückgeworfenen Lichtes bewiesen. Dieses Maximum ist ein breites, flaches; die Beugungsringe werden nur blaß gefärbt sein

können, da der Nebel keineswegs *nur* in jener Richtung reflektiert. Die Beugungsringe um den Kopfschatten des Brockengespenstes kann man experimentell dadurch nachbilden, daß eine größere Fensterglasscheibe (Spiegelglasscheibe) mit Lykopodiumpulver bestäubt wird; intensive Lichtquelle (Bogenlampe); Kopf des Beobachters zwischen Lichtquelle und Glasscheibe.

In einem Zusatz bei der Korrektur kommt Richarz auf eine Arbeit Kiesslings zu sprechen: „Zur Erklärung der ringförmigen Gegendämmerung" (Met. ZS. 2, S. 70. 1885). Er weist nach, daß der von Kiessling aufgestellte Satz: „Ein auf einen Tropfen auffallendes Bündel paralleler Strahlen ergibt für diejenigen von der Hinterfläche reflektierten Strahlen ein Maximum der Wirksamkeit, d. h. die geringste Divergenz, welche das Zentrum des Tropfens passierten" falsch ist; gerade das Gegenteil ist der Fall, indem diese Strahlen die stärkste Divergenz erleiden. K. St.

---

60. ***A. Garbasso.*** *Die Luftspiegelung* (Bericht, erstattet der italienischen physik. Ges. a. d. Kongreß in Parma 1907; N. Cim. (5) **14**, S. 411—420. 1907). — Enthält nach einer kurzen historischen Übersicht eine Zusammenfassung der Resultate der Untersuchungen des Verf. und von Rolla, über welche bereits Beibl. **31**, S. 853 und **32**, S. 141, 446 berichtet worden ist. F. P.

---

61. ***J. M. Pernter.*** *Zur Theorie der „schönsten der Haloerscheinungen"* (Wien. Anz. 1907, No. 1, S. 9; Wien. Ber. **116**, IIa, S. 17—49. 1907). — Bravais hat den oberen Berührungsbogen des Halo von 46° wegen seiner Deutlichkeit und seiner Farbenpracht die prachtvollste der Haloerscheinungen genannt. Außerdem sagt er, daß dieser Bogen *horizontal* verlaufe. Zur Erklärung desselben nimmt Bravais an, daß das Licht auf die vertikal schwebenden säulenförmigen Eisprismen so auffällt, daß der Strahl an der oberen horizontalen Basisfläche eintritt und von da an eine Seitenfläche gebrochen wird, durch die er austritt. Wenn das Eisprisma vertikal bleibt und wenn sich der Kristall um die vertikale Achse dreht, so dreht sich auch der vom Eisprisma abgelenkte Strahl mit der Basis des letzteren parallel dem Horizonte; es entsteht für das Auge

ein horizontaler Bogen, dessen Mitte im Vertikal der Sonne etwa 46° von der letzteren absteht: $\sin h = \sqrt{n^2 - \cos^2 H}$ (h = Höhe des Bogens; H = Sonnenhöhe).

Galle hat hingegen den *farbenprächtigen*, den Halo von 46° berührenden Bogen durch Strahlen erklärt, welche die Eisprismen im *Minimum der Ablenkung* durchsetzen; er nimmt an, daß diese säulenförmigen Eisprismen pendeln und zwar mit solchen Ausschlägen, daß auch die bei anderer Sonnenhöhe als 22°8′ wirkenden Eisprismen ins Minimum der Ablenkung sich einstellen. Dieser Bogen muß ein wirklicher Berührungsbogen sein.

Pernter beweist in vorliegender Untersuchung durch die Theorie und auf Grund des vorhandenen Beobachtungsmaterials, daß die eigentlichen Berührungsbögen des Halo von 46° von den horizontalen (zirkumzenitalen) Bravaisschen Bögen verschieden sind und eine besondere Haloerscheinung bilden. Er zeigt ferner, daß beide Erscheinungen tatsächlich schon beobachtet wurden, und er untersucht, unter welchen Bedingungen beide Formen zugleich auftreten könnten. Die wesentlichen Eigenschaften, welche die beiden Erscheinungen unterscheiden, sind nach Pernter:

1. a) „Die Theorie des Berührungsbogens verlangt, daß er stets in wirklicher Berührung mit dem Halo von 46° sei, da im Vertikal der Sonne der Abstand seiner Mitte von der Sonne stets gleich dem Radius des Halo sein muß. b) Der Abstand der Mitte des horizontalen (zirkumzenitalen) Bogens nach der Theorie von Bravais kann nur bei einer Sonnenhöhe von 22°8′ dem Radius des Halo gleich sein, bei allen anderen Sonnenhöhen ist dieser Abstand größer als der Radius des Halo.

2. a) Der Berührungsbogen muß sich je nach der Sonnenhöhe vom Berührungspunkt aus nach oben oder nach unten biegen. b) Der zirkumzenitale Bogen von Bravais läuft aber wesentlich genau parallel mit dem Horizonte.

3. a) Der Berührungsbogen muß — Störungen ausgenommen — einen Glanz und eine Farbenpracht aufweisen, die jener der Nebensonne von 22° gleichkommt, in der Schönheit der Farben sogar übertrifft. b) Der horizontale (zirkumzenitale) Bogen von Bravais kann keine besondere Pracht der Erscheinung besitzen.“ K. St.

62. *Ergebnisse der Arbeiten des Kgl. Preußischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg im Jahre 1906. II. Band. Herausgegeben von* **R. Assmann** (XIV u. 176 S. 4°. ℳ 15,00. Mit 3 Taf. u. 4 Textfig. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1907). — Der 2. Band der Publikationen des unter Assmanns Leitung stehenden Aeronautischen Observatoriums Lindenberg zeigt, welches reiche und für die Meteorologie hochwichtige Beobachtungsmaterial von diesem Institute geliefert wird. Er enthält zunächst den allgemeinen Bericht des Direktors, eine tabellarische Übersicht sämtlicher Aufstiege und von Berson berechnete monatliche Mittelwerte von Temperatur und Windgeschwindigkeit; dann folgen die ausführlichen Beobachtungstabellen der täglich (ohne jede Lücke) ausgeführten Registrieraufstiege, sowie der Freiballonfahrten; endlich die Berichte über spezielle Untersuchungen, nämlich: von *K. Wegener* über Drachenaufstiege auf dem Brocken im Januar—Februar 1906, von *A. Coym* über Drachenaufstiege an Bord des schwedischen Vermessungsschiffes Skagerak vom 1—15. August 1906, von *A. Berson* und *A. Coym* über die zu Mailand im September—Oktober 1906 veranstalteten Registrierballonaufstiege, und von *K. Wegener* „über die Versetzung der Luft in verschiedenen Höhen" (die Ermittelung der Windwege betreffend). Hier kann nur auf einzelne der darin niedergelegten Ergebnisse hingewiesen werden. K. Wegener hat durch die Drachenbeobachtungen auf dem Brocken festgestellt, daß an der Oberfläche von Wolken nur eine sehr geringe, und wahrscheinlich von der Einwirkung der Erdoberfläche herrührende tägliche Temperaturperiode existiert. Berson und Coym fanden bei den Mailänder Beobachtungen u. a. die schon von Teisserenc de Bort aufgestellte Regel bestätigt, daß die Grenze der oberen Temperaturinversion in Antizyklonen höher liegt als in Zyklonen. F. P.

---

63. *Bulletin of the Mount Weather Observatory. Herausgegeben von Willis L. Moore, Vorstand des U. S. Weather Bureau. Vol. 1, Part. 1* (63 S. Washington, 1908). — Das vorliegende Heft eröffnet die Publikationen eines neuen, von dem Zentralwetterbureau der Vereinigten Staaten auf dem 526 m hohen „Wetterberg" in Virginien errichteten Observatoriums für wissenschaftliche Meteorologie. Dasselbe soll

besonders der Erforschung der höheren Luftschichten mittels Drachen, ferner erdmagnetischen Beobachtungen und solchen über Sonnenstrahlung usw. dienen, wird aber auch ein physikalisches Laboratorium enthalten. Die gegenwärtige Publikation enthält eine Beschreibung der Einrichtung und Apparate des Observatoriums, sowie die Resultate der Beobachtungen mit Registrierdrachen während der Monate Juli bis September 1907. F. P.

64. *Report of the Chief of the Weather Bureau 1905—1906* (Washington, 1907). — Der Band enthält außer dem Verwaltungsbericht die Beobachtungstabellen von 29 ausgewählten Stationen für 1905, sowie monatliche und jährliche Mittelwerte der meteorologischen Elemente für sämtliche Beobachtungsstationen. F. P.

65. **W. Trabert.** *Der tägliche Luftdruckgang in unserer Atmosphäre* (Met. ZS. 25, S. 39—40. 1908). — Eine Entgegnung auf einige kritische Bemerkungen von *P. Järisch* in seiner kürzlich veröffentlichten theoretischen Behandlung des obigen Problems (vgl. Beibl. 32, S. 450). Der Verf. verteidigt die Zulässigkeit der insbesondere von *Margules* in seiner Theorie der Schwingungen der Atmosphäre gemachten Annahme, daß die vertikalen Bewegungen zu vernachlässigen seien. F. P.

66. **C. V. Burton.** *Über die thermisch erregten Schwingungen einer Atmosphäre* (Phil. Mag. 15, S. 147—155. 1908). — Es werden die erzwungenen Schwingungen berechnet, welche in einer durch eine Ebene begrenzten bzw. in einer dünnen sphärischen Gasschicht von ursprünglich überall gleicher Temperatur durch periodische, wellenartig fortschreitende Temperaturschwankungen hervorgerufen werden. Der Verf. schließt sich dabei einer Untersuchung Lord Rayleighs über die *freien* Schwingungen einer solchen Gasschicht an. Als Ziel hat er die theoretische Erklärung der regelmäßigen täglichen Luftdruckschwankungen im Auge. Um seine Rechnung auf dieses Problem anwenden zu können, muß er allerdings von der Wirklichkeit stark abweichende vereinfachende Annahmen machen, so die, daß die Mitteltemperatur der Atmosphäre

konstant sei, daß die Erwärmung der Einstrahlung dem Sinus der Sonnenhöhe proportional, und die Ausstrahlung überall gleich sei. Die ersten beiden Glieder der Reihe, welche für die Druckänderung gefunden wird, stellen eine halbtägige und eine ganztägige Druckschwankung dar. Ihre Amplituden lassen sich jedoch nicht aus der gegebenen Lösung berechnen, weil diese Schwingungen beide der Resonanz zu nahe sind, um die Reibung vernachlässigen zu dürfen, wie es bei der Ableitung geschehen ist. F. P.

---

67. **F. M. Exner.** *Grundzüge einer Theorie der synoptischen Luftdruckveränderungen* (Wien. Ber., math.-naturw. Kl., **116**, IIa, S. 819—854. 1907; vgl. Beibl. **32**, S. 183). — Im vorigen Jahr hat der Verf. unter dem gleichen Titel eine Abhandlung veröffentlicht, in der der Versuch gemacht ist, einen mathematischen Ausdruck für die zeitliche Änderung des Luftdrucks an einem Ort der Erde aufzustellen und an den Tatsachen zu prüfen. Im Anschluß daran werden hier einige Rechnungen gegeben, die einigen Modifizierungen in den Annahmen des ersten Teils entsprechen, so daß sie für die mittlere Druckverteilung über Land und Meer besser übereinstimmende Resultate geben. Die wichtigste dieser Änderungen ist die, daß die in der ersten Arbeit gemachte Annahme der adiabatischen Bewegung der Luft fallen gelassen wurde. Das hauptsächlichste Resultat ist der Nachweis, daß sich aus den gemachten Annahmen und Rechnungen die Entwickelung zweier Druckwellen von ungleicher Periode und Phase ergibt, durch deren Übereinanderlagerung recht komplizierte und langperiodische Schwankungen des Luftdrucks hervorgerufen werden. Die allgemeine Vorstellung wäre die, daß sich die Luftdruckgebiete — Maxima, Minima und Zwischenformen — ursprünglich von Westen nach Osten mit ziemlich konstanter Geschwindigkeit bewegen, die von den Jahreszeiten abhängt. Sie lassen sich durch periodische Funktionen darstellen. Sie werden modifiziert durch den erwärmenden und abkühlenden Einfluß der Meere und Kontinente auf die über sie hinstreichenden Luftmassen, die „thermische Welle“, von der der Nachweis der realen Existenz bis jetzt freilich noch nicht erbracht ist.

Greim.

---

68. **E. Herrmann.** *Über tatsächliche vieltägige Perioden des Luftdrucks* (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Physik. ZS. 8, S. 874—879. 1907). — Auf Grund der tatsächlichen Verteilung des Luftdrucks wird der Nachweis versucht, daß vieltägige Schwankungen des Luftdrucks bestehen, die zum Teil zwischen Pol und Äquator als Schwingungen oder stehende Wellen auftreten, zum Teil von Westen nach Osten fortschreitende Wellen darstellen. Das Fortschreiten geht mit verschiedener Geschwindigkeit vor sich; die Länge der Wellen festzustellen, stößt vorläufig auf Schwierigkeiten, deshalb hat der Verf. die zeitlichen Längen der Perioden untersucht, die auf einen Einfluß des Mondes hinweisen. Greim.

---

69. **van Rijckevorsel.** *Konstant auftretende sekundäre Maxima und Minima in dem jährlichen Verlauf der meteorologischen Erscheinungen. Dritte und vierte Abteilung* (24 S. 3 Taf. Rotterdam, W. J. van Hengel, 1907). — Im Anschluß an seine früheren Untersuchungen (vgl. Beibl. 30, S. 277) und nach den gleichen Methoden hat der Verf. eine große Menge Daten über den Gang des Luftdrucks und des Niederschlags verarbeitet und die Resultate hier mitgeteilt. Bei dem Luftdruck zeigten sich wie beim jährlichen Gang der Temperatur neben den periodischen Änderungen, die sich durch eine trigonometrische Reihe darstellen ließen, auch kleinere, vorläufig als nicht periodisch anzusehende Zacken, die für Luftdruck und Temperatur sehr ähnlich sind und sich wahrscheinlich bei genügendem Material als identisch erweisen werden. Auch beim Niederschlag zeigt die Kurve des mittleren jährlichen Ganges eine große Ähnlichkeit mit der Temperaturkurve in den Wintermonaten; die Abweichungen in den Sommermonaten dürften nach des Verf. Ansicht von der störenden Wirkung der Gewitterregen herrühren und sich ebenfalls unter Umständen bei Zugrundelegung umfangreicheren Materials, das nicht aufzutreiben ist, ausgleichen. Greim.

---

70. **H. Arctowski.** *Schwankungen von langer Dauer bei einigen atmosphärischen Erscheinungen* (Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie 1907, No. 11). — Bei der Untersuchung langdauernder Perioden der klimatologischen Elemente soll

man nach des Verf. Ansicht lieber Summen als Mittel zugrunde legen. Er hat eine Anzahl von Reihen solcher Jahressummen, wie z. B. Anemographenaufzeichnungen und Sonnenscheinautographenaufzeichnungen von New-York usw. untersucht und überall langdauernde deutliche Perioden ausgesprochen gefunden, die zum Teil mit den gleichen Phasen zeitlich aufeinander fallen. Nach ihren Amplituden zu schließen, müssen die längsten Perioden, die der geologischen Klimate, durch unvergleichlich viel größere Ausschläge der Schwankungen charakterisiert sein. Vor dem Studium der Klimate der Vergangenheit ist nach seiner Ansicht notwendig ein eingehendes kritisches Studium der langjährigen klimatischen Perioden, die in den vorhandenen meteorologischen Beobachtungen zu finden sind. Greim.

---

71. ***H. Arctowski.*** *Über den Einfluß des Mondes auf die Geschwindigkeit des Windes auf den Gipfeln des Säntis, des Sonnblick und des Pikes-Peak* (Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie 1907, No. 12). — Schon früher hatte der Verf. feststellen können, daß die Amplitude der von der täglichen Mondwelle hervorgebrachten Schwankungen in der Geschwindigkeit des Windes größer ist auf dem Säntis, als in Uccle (100 m ü. M.). Er hat das Problem weiter verfolgt, indem er zu dem damals bearbeiteten einem Jahr vom Säntis ein zweites fügte und auch Beobachtungen vom Sonnblick und Pikes-Peak verarbeitete. Wegen der Unmöglichkeit, die Arbeiten zurzeit weiter fortzusetzen, teilt er hier einstweilen mit, daß sich sowohl an den verschiedenen Orten, wie zeitlich am gleichen Ort Verschiedenheiten zeigten, so daß aus den nur auf ein Jahr und einen Ort gegründeten Mitteln keine sicheren Schlüsse zu ziehen sind. Bestätigt wurde jedoch, daß der Einfluß vorhanden und größer ist, als man nach den früheren Beobachtungen erwarten sollte. Der Verlauf der Perioden an den untersuchten Orten und in den verschiedenen Jahren wird ganz kurz erörtert und graphisch dargestellt. Greim.

---

72. ***W. Knoche.*** *Die Verdunstungs- und Kondensationsgrenze an der Wolkenoberfläche* (Met. ZS. 24, S. 369—371. 1907). — Als präziser Ausdruck für die Verdunstungs- und Konden-

sationsverhältnisse an der Wolkenoberfläche wird der Satz gefunden, daß die Verdunstung an einer Wolkenoberfläche proportional ist der Kotangente des Winkels, den die Dampfdruckkurve mit der Horizontalen bildet. Greim.

---

73. **A. Schreiber.** *Über die Bestimmung der Seehöhen bei Ballonfahrten durch mechanische Quadratur* (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. Dresden 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 553. 1907; Physik. ZS. 8, S. 869—870. 1907). — Da die jetzt angewandte Staffelmethode bei der Berechnung der Ballonhöhen nach des Verf. Ansicht etwas umständlich und unvollkommen ist, weil sich Rechenfehler, die an einzelnen Stellen vorkommen, durch die ganze Säule fortpflanzen, schlägt er vor, die Höhenunterschiede durch mechanische Quadratur, d. h. auf graphischem Wege zu ermitteln, und gibt zu diesem Zwecke drei verschiedene Wege an. Greim.

---

74. **J. Fényi.** *Zur Erklärung der großen Inversion* (Met. ZS. 24, S. 355—360. 1907). — Der Verf. hält die terrestrischen Ursachen zur Erklärung der bei allen Registrierballonaufstiegen über 15 km Höhe nachgewiesenen Temperatur-Inversion für ungenügend und weist dies im einzelnen nach. Nach seiner Ansicht können dafür nur kosmische Ursachen in Betracht kommen und zwar die Sonnenstrahlung, von der ein Teil in den obersten Atmosphärenschichten schon vollständig absorbiert wird. Überschlägliche Rechnungen lassen diese Erklärung plausibel erscheinen; sie würde auch den Schlüssel zu der Beobachtung liefern, daß zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima und -minima die Aktinometermessungen keine verschiedenen Ergebnisse liefern, weil diese dunkle Strahlung zur Zeit des Maximums verstärkt sein könnte, ohne daß wir wegen ihrer vollständigen Absorption in den obersten Atmosphärenschichten ihre Änderungen an der Erdoberfläche verfolgen könnten. Greim.

---

75. **C. Trowbridge.** *Über atmosphärische Strömungen in sehr großen Höhen* (Monthly Weather Rev. 35, S. 390—397. 1907). — Der Verf. hat eine große Zahl (über 60) Beobachtungen der von Meteoren hinterlassenen Lichtstreifen verarbeitet, um aus der Höhe und Verschiebung der letzteren

Schlüsse auf die Luftströmungen in den höchsten Schichten der Atmosphäre zu ziehen. Die gemessenen Höhen liegen zwischen 72 und 104 km, überwiegend bei etwa 90 km. Die größten Geschwindigkeiten der Strömungen erreichten 200 km pro Stunde. Unter den beobachteten Strömungsrichtungen herrscht die westöstliche vor, doch kommen auch alle anderen vor. Sehr häufig waren in übereinanderliegenden Schichten verschiedene Strömungen vorhanden, was durch die — in mehreren Abbildungen wiedergegebenen — zunehmenden Verbiegungen, welche die Lichtstreifen im Laufe der Zeit erfuhren, angezeigt wird. Soweit die vorliegenden (größtenteils aus England, Schottland und den Vereinigten Staaten stammenden) Beobachtungen Schlüsse über den Einfluß der geographischen Breite gestatten, scheint in der Höhe von 80 bis 96 km in niederen Breiten eine nach N., in höheren eine nach NO. bis SO. gerichtete Strömungsrichtung vorzuherrschen. F. P.

---

76. ***E. Riecke.*** *Beiträge zu der Lehre von der Luftelektrizität. V. Über die Zerstreuung in gleichmäßig bewegter Luft* (Gött. Nachr. 1907). — In einem Aufsatze mit gleichem Titel (Gött. Nachr. 1903; Ann. d. Phys. 12, S. 52. 1903) ist vom Verf. gezeigt worden, daß die Zerstreuung, welche die elektrische Ladung einer Kugel in der Luft erleidet, von der Bewegung der letzteren in gewissen Grenzen unabhängig ist. In vorliegender Arbeit wird diese Unabhängigkeit von der Luftbewegung bewiesen zunächst für einen Zerstreuungskörper in Form eines horizontal ausgespannten Drahtes, der als unendlich lang gedacht ist, dann allgemein für einen beliebigen Konduktor, unter der Voraussetzung, daß die Strömung der Luft selbst durch die Gegenwart des Konduktors nicht merklich gestört wird. Ist δe die Abnahme, welche die negative Ladung des Konduktors in der Sekunde erleidet, so gilt ganz unabhängig von der Form des Konduktors die Gleichung

$$\frac{\delta e}{e} = -4\pi c\, U \varepsilon \overset{+}{N},$$

wenn c die Lichtgeschwindigkeit, U die absolute Beweglichkeit der positiven Ionen, $\overset{+}{N}$ deren Zahl in der Volumeinheit, ε das elektrische Elementarquantum bedeuten. K. K.

---

77. ***A. Schweitzer.*** *Luftelektrische Messungen während der Sonnenfinsternis am 30. August 1905* (Mitteilgn. d. Physik. Ges. Zürich, Heft 11, S. 17—28. 1907). — Ausgeführt wurden Messungen des Potentialgefälles mit einem Exnerschen Elektroskop und Flammenkollektor, der luftelektrischen Zerstreuung mit einem Elster-Geitelschen Apparat mit Schutzzylinder aus grobmaschigem Drahtnetz, der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit. Beobachtungsort war Hallein bei Salzburg.

Der Einfluß der Verfinsterung der Sonne auf das Potentialgefälle zeigt sich in einer Zunahme, auf die Zerstreuungen in einer Abnahme, wobei es bemerkenswert ist, daß das Maximum des Potentialgefälles mit dem Minimum der beiden Zerstreuungen nahezu zusammenfällt. Diese Extremwerte traten etwa 30 Min. nach dem Maximum der Verfinsterung ein. Das Verhältnis der beiden Zerstreuungen $q = (a_- / a_+)$ nahm vor Beginn der Verfinsterung ab, kurz nach Beginn derselben hatte q den Wert 1,18, den es bis ca. 25 Min. nach dem Maximum der Verfinsterung, bis etwa zu den Minimis der Zerstreuungen, beibehielt, um dann wiederum abzunehmen. Die Abnahme der Lufttemperatur betrug 2,1°. Die relative Luftfeuchtigkeit zeigte eine Zunahme zwischen Beginn und Maximum der Verfinsterung von ca. 12,5 Proz.

An der Hand des Beobachtungsmaterials anderer Forscher wird dann zusammenfassend folgendes gezeigt: Die Ionenbeweglichkeit nimmt während der Verfinsterung ab, ebenso die Ionenzahl, wobei die Abnahme bei den negativen Ionen meist etwas größer ist. Die Zerstreuungen zeigen entsprechend der Abnahme der Beweglichkeit und Zahl der Ionen eine Verminderung. Die Minima der Zerstreuung, Ionenbeweglichkeit und -zahl treten bei den meisten Beobachtungen erst längere Zeit, $^1/_4$ bis 1 Stunde, nach der Totalität auf. Für die Änderung des Potentialgefälles zeigt sich weniger scharf eine Übereinstimmung bei allen Beobachtern. K. K.

---

78. ***A. Nodon.*** *Untersuchungen über Variationen des Potentials der Erde* (C. R. 145, S. 1370. 1907). — Die Untersuchungen sind nach einer bereits früher mitgeteilten Methode des Verf. ausgeführt. Es wird berichtet, daß das Potential der Erde einen konstanten Wert behält bei andauerndem

schönen Wetter. Witterungswechsel sollen angezeigt werden durch Variationen in der Ladung der Erde. Stärkere Störungen in der Atmosphäre, Gewitter, Stürme, bewirken Schwankungen bis zu 100 Volt in der Minute. Die stärksten Schwankungen finden statt bei Erdbeben. (?) Sie können 300—400 Volt pro Sekunde betragen. Es wird ein Beispiel mitgeteilt, wonach ein Erdbeben mehrere Stunden vorher gemeldet wurde durch Schwankungen von dieser Größenordnung. Auch Einflüsse der Sonne und des Mondes auf die Variation der Erdladung sollen beobachtet worden sein. K. K.

---

79. **Ch. Chree.** *Atmosphärische Elektrizität und Nebel* (Nat. 77, S. 343. 1908). — Nach den Registrierungen des Potentialgefälles zu Kew erreichte dasselbe bei dichtem Nebel ungewöhnlich hohe Werte (am 21. Januar über 730, wahrscheinlich sogar über 1000 Volt/m), wobei es zugleich häufige und starke Schwankungen zeigte. F. P.

---

80. **A. v. Obermayer.** *Gewitterbeobachtungen und Gewitterhäufigkeit an einigen meteorologischen Beobachtungsstationen der Alpen, insbesondere an Gipfelstationen* (Wien. Ber., math.-naturw. Kl., **116**, IIa, S. 723—758. 1907). — Bei Untersuchung der Gewitterfrequenz am hohen Sonnblick wurde das doppelte Maximum des Sommers, das schon Hann und v. Bezold für andere Orte gefunden hatten, auch hier bestätigt. Ausdehnung der Untersuchungen auf andere Stationen ergab teilweise drei deutlich ausgeprägte Maxima. Angeschlossen sind kritische Bemerkungen über das Beobachtungsmaterial und Mitteilungen einer Menge von Einzelbeobachtungen über Kugelblitze, Elmsfeuer, Gewitter und Blitzschläge aus den Tagebüchern der Beobachter. Die drei Tabellen enthalten den jährlichen Gang der Gewitterhäufigkeit an den bearbeiteten Stationen nach Drittelmonaten, den täglichen Gang der Häufigkeit nach Stundenintervallen und die Zahl der Gewittertage in den einzelnen Jahren für solche Stationen, von denen längere Jahresreihen vorliegen, und für die Gipfelstationen. Greim.

---

81. ***W. M. Watts.*** *Das Spektrum des Nordlichts* (Monthly Weather Rev. 35, S. 405—412. 1907). — Eine zusammenfassende Darstellung der bisherigen spektroskopischen Untersuchungen über das Nordlicht, mit ausführlichen Tabellen der beobachteten Linien. Der Artikel schließt mit einem Appell an die amerikanischen Meteorologen, weitere genaue photographische Aufnahmen des Nordlichtspektrums zu liefern. F. P.

82. *The Ziegler Polar Expedition 1903—1905. Scientific Results, obtained under the direction of* ***W. J. Peters.*** *Edited by J. A. Fleming* (VII u. 630 S. Washington, 1907). — Diese Veröffentlichung enthält ein umfangreiches magnetisches Beobachtungsmaterial von zwei Stationen auf Franz-Josefsland, daran anschließend Nordlichtbeobachtungen, ferner meteorologische Beobachtungen und Gezeitenbeobachtungen. Bemerkenswert sind die nach Skizzen ausgeführten farbigen Darstellungen von Nordlichtern auf 19 Tafeln. F. P.

P. Lowell. *Die Ringe des Saturn* (Astron. Nachr. 177, S. 289—295. 1908).

C. O. Lampland. *Bemerkungen über den Saturn* (Astron. Nachr. 177, S. 297—299. 1908).

C. W. Wirtz. *Beobachtungen des Saturnringes* (Astron. Nachr. 177, S. 299—309. 1908).

A. A. Nijland. *Beobachtungen des Saturnringes im Jahre 1907* (Astron. Nachr. 177, S. 309—311. 1908).

D. Doubiago. *Beobachtungen des Saturnringes im Jahre 1907* (Astron. Nachr. 177, S. 311—313. 1908).

R. J. Wallace. *Die Funktion eines Farbenfilters und der isochromatischen Platte in der astronomischen Photographie* (Astrophys. J. 27, S. 106—125. 1908).

A. Sprung. *Die registrierende Laufgewichtswage im Dienste der Schnee-, Regen- und Verdunstungsmessung* (Met. ZS. 25, S. 145—155. 1908).

J. B. Messerschmitt. *Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern. 3. Mitteilung* (Münch. Ber. 1907, S. 381—399).

Protokoll über die Sitzung der luftelektrischen Kommission der kartellierten Deutschen Akademien zu München am 26. Oktober 1907 (Münch. Ber. 1907, S. 505—519).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 13.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Allgemeines.

1. **E. Marx.** *Grenzen in der Natur und in der Wahrnehmung vom Standpunkte der Elektronentheorie und des elektromagnetischen Weltbildes* (Antrittsvorlesung geh. am 2. Nov. 1907 an der Univ. Leipzig. 31 S. kart. ℳ 1,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1908). — Der Vortrag handelt von den Grenzen für die kleinste Raumerfüllung (das „Volum des Elektrons“), der oberen Grenze für die Geschwindigkeit (die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum) und für Kraftfelder, die sich aus den Anschauungen der Elektronentheorie ergeben, und erörtert zugleich (unter Bezugnahme auf seine bekannten Versuche zur Feststellung der Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen) die Frage, mit welcher Genauigkeit der zeitliche Ablauf eines Vorgangs, wie z. B. der Lichtfortpflanzung, heutzutage gemessen werden kann. Als das erkenntnistheoretisch wichtigste Resultat wird der Schluß hervorgehoben, *daß* es überhaupt Grenzen der erwähnten Art geben muß. F. P.

2. **H. Kayser.** *Lehrbuch der Physik für Studierende. Vierte verbesserte Auflage* (525 S. mit 344 Abbild. im Text. Geh. ℳ 10,00. Stuttgart, Enke, 1908). — Das den Vorlesungen des Verf. angepaßte Lehrbuch ist, wie in den früheren Auflagen (vgl. Beibl. 14, S. 678; 19, S. 271; 24, S. 1352) im wesentlichen elementar gehalten, indem die Anwendung von Differential- und Integralrechnung vermieden ist; andererseits sind aber auch neuere und neueste Errungenschaften der Physik, wenigstens durch kurze Hinweise, berücksichtigt worden, so z. B. die Strahlungsgesetze, die Elektronentheorie und die

Radioaktivität. Die neue Auflage unterscheidet sich von der dritten außerdem durch zahlreiche kleinere Änderungen.

F. P.

---

3. ***S. Tereschin.*** *Lehrbuch der Physik für Studierende der Medizin (russ.)* (806 S. m. 568 Textfig. u. einer Spektraltafel. St. Petersburg, K. Ricker, 1908). — Bei der geringen Zahl in russischer Sprache vorhandener Lehrbücher, die für Studierende bestimmt sind, — wir sehen hierbei von sehr umfangreichen Werken ab, die wohl nur für Studierende der Physik und Mathematik in Betracht kommen — hilft das Erscheinen dieses Buches einem vorhandenen Mangel ab. Die Darlegung des Stoffes ist derart, daß sie zwar den Vorlesungsbesuch nicht voll ersetzt, immerhin aber auch nicht zur unbedingten Voraussetzung macht. Die Anordnung des im allgemeinen recht reichhaltigen Stoffes ist eine vielfach eigenartige. Auf dasjenige, was den künftigen Arzt angeht, ist besondere Rücksicht genommen, wird doch z. B. schon im Kapitel von der drehenden Bewegung auch von den Bewegungen des menschlichen Auges gesprochen und die Rolle erwähnt, welche hierbei den einzelnen Augenmuskeln zufällt. Besondere Kapitel sind dem emmetropischen und ametropischen Auge, der Röntgenoskopie und Röntgenographie, der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie usw. gewidmet. Die letzten 40 Seiten des Buches bieten die Grundzüge einer Theorie der Materie; behandelt werden hier die Atomhypothese, die Elektronentheorie und die Entwickelungslehre des Atoms. H. P.

---

4. ***R. Blochmann.*** *Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimental-Chemie* (5. Bd. aus Natur u. Geisteswelt. Dritte Auflage. 149 S. Mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig, B. G. Teubner, 1907). — Das vorliegende, in dritter Auflage erscheinende Büchlein, das den Inhalt der vom Verf. in Königsberg in den Jahren 1895 und 1897 im „Verein für fortbildende Vorträge“ gehaltenen Vorlesungen, durch zahlreiche Abbildungen erläutert, wiedergibt, will den Leser an der Hand einfacher Versuche über die wichtigsten physikalischen und chemischen Vorgänge in der Natur, sowie über die Wandlung der Naturanschauung vom Altertum bis in die Neuzeit und über die Errungenschaften der modernen

chemischen Wissenschaft und Technik belehren. Zu dem Zwecke werden, entsprechend dem Titel des Büchleins, die Luft und ihre Bestandteile und das Wasser in physikalischer und chemischer Beziehung eingehend besprochen. Ein eigenes Kapitel ist der Darstellung flüssiger Luft gewidmet. Ebenso behandelt je ein Kapitel den Verbrennungsprozeß, die unvollständige und die langsame Verbrennung, die Wärmemessung und das mechanische Wärmeäquivalent, das Wesen der Licht- und Wärmestrahlung, sowie den Kreislauf der Kohlensäure in der Natur. Die letzte Seite enthält ein Verzeichnis der Elemente mit ihren Zeichen und Atomgewichten. — Die lichtvolle Darstellung aller möglichen physikalischen und chemischen Erscheinungen und Gesetze, die zum Verständnis des Ganzen notwendig mit erörtert werden mußten, sowie die klare, für jeden Laien verständliche Behandlung der wichtigsten chemischen Begriffe und Bezeichnungen macht die Lektüre des Büchleins zu einer fesselnden und anregenden. A. D.

---

5. **F. Auerbach.** *Das Zeisswerk und die Carl-Zeiss-Stiftung in Jena, ihre wissenschaftliche, technische und soziale Entwickelung und Bedeutung für weitere Kreise dargestellt* (166 S. ℳ 2,40. Jena, G. Fischer, 1907). — Von der interessanten Darstellung, deren erste Auflage Beibl. 27, S. 1017 angezeigt ist, ist schon die dritte und vermehrte Auflage nötig geworden. Die inzwischen eingetretenen Ergänzungen und Erweiterungen auf dem technischen und sozialen Gebiete des einzigartigen Werkes haben Berücksichtigung gefunden. „Das gebotene Bild dürfte in allen wesentlichen Punkten vollständig sein.“ K. U.

C. Neumann. *Über das logarithmische Potential einer gewissen Ovalfläche. Zweite Abhandlung* (Leipz. Ber. 60, S. 53—56. 1908; vgl. Beibl. 32, S. 563).

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Herausgegeben von **E. Lampe.** *Band 36, Jahrgang 1905, Heft 3* (S. 653—1088. Berlin, G. Reimer, 1908).

Der Mensch und die Erde, herausgegeben von H Krämer in Verbindung mit ersten Fachgenossen. Erste Gruppe. Lieferung 46—50. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co.; vgl. Beibl. 30, S. 848).

Mechanik.

6. ***N. Smirnow.*** *Bestimmung des Zentralpunktes* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 179—184. 1907). — Auf einer Ebene befinden sich Punkte mit gegebenen Massen, es ist ihr Mittelpunkt oder ein solcher Punkt zu finden, daß die Summe der Produkte aus der Masse jeden Punktes und seinem Abstande vom Zentrum ein Minimum wird. Der gesuchte Mittelpunkt ist dann der Gleichgewichtspunkt von Kräften, die numerisch gleich den Massen jener Punkte sind und die Richtung von ihnen zu diesem Mittelpunkte haben. Die Untersuchung der Funktion $z = \Sigma m_i \varrho_i$ geschieht u. a. auf graphischem Wege. Liegen alle Massen auf einer Geraden, so kann es unendlich viele Lösungen der Aufgabe geben. H. P.

7. ***N. Hesehus.*** *Unmittelbare Bestimmung des wahren (absoluten) Gewichts eines Körpers in der Luft* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 201—203. 1907). — Wählt man zur Wägung Gewichtstücke aus einem sehr dichten und einem wenig dichten Material (z. B. aus Platin und Quarz), so kann das Volumen derselben gleich demjenigen des zu wägenden Körpers gemacht werden. Der Verf. glaubt, daß diese Methode zu Eliminierung des Gewichtsverlustes didaktisch wichtig sei und daher in Lehrbüchern erwähnt zu werden verdiene, daß ihr aber auch eine praktische Bedeutung innewohne. Sind p_1 und p_2 die Massen der Gewichtstücke aus dem ersten und zweiten Stoffe, deren Dichte d_1 und d_2 beträgt, während d die Dichte des zu wägenden Körpers ist, so müßte

$$p_1 : p_2 = \frac{d - d_2}{d_1 - d} \cdot \frac{d_1}{d}$$

sein, damit die Reduktion auf den luftleeren Raum in Fortfall kommt. Der Verf. schlägt vor, Tabellen für das Verhältnis $p_1 : p_2$ entsprechend den verschiedenen Werten von d zu berechnen. — Statt der üblichen Reiter, die einen Einfluß auf die Empfindlichkeit der Wage ausüben, schlägt der Verf. die Anbringung eines oberhalb des Wagebalkens drehbaren Zeigers

vor. — Letzteres ist wohl nicht ganz neu, was aber den ersten Vorschlag anlangt, so scheint sein praktischer Wert wenigstens dem Ref. fraglich. H. P.

---

8. ***P. O. Pedersen.*** *Über die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten, bestimmt nach der Methode der Strahlschwingungen.* (Nach der preisgekrönten Bearbeitung einer von der Kgl. Dänischen Wissenschaftl. Gesellsch. gestellten Preisaufgabe 1906. Phil. Trans. (A) 207, S. 341—392, m. 3 Taf. 1907; im Auszug: Proc. Roy. Soc. (A) 80, No. 535, S. 26—28. 1907). — Die Rayleighsche Methode der schwingenden Flüssigkeitsstrahlen ist trotz ihrer prinzipiellen Vorzüge (Unabhängigkeit vom Randwinkel, schnelle Erneuerung der Flüssigkeitsoberfläche) erst in wenigen Fällen zur Bestimmung der Oberflächenspannung (T) angewendet worden, und zwar nur zu *relativen* Bestimmungen. Der Grund liegt in der Schwierigkeit, einerseits die „Wellenlänge“ der stehenden Wellen auf dem Strahl, andererseits die Geschwindigkeit und den Querschnitt des Strahls (welcher für die Berechnung von T nach der Rayleighschen Formel ebenfalls bekannt sein muß) genau zu messen. Das Produkt der beiden letzteren Größen ist allerdings durch die Ausflußmenge leicht genau genug bestimmbar; es handelte sich also noch darum, *eine* von ihnen zuverlässig zu ermitteln. Der Verf. wählte hierfür den *Querschnitt* und konstruierte zu diesem Zweck ein an einem Pendel zu befestigendes scharfrandiges Gefäß, welches bei jeder Schwingung des Pendels ein Stück von bestimmter Länge aus dem Strahl herausschnitt und es so ermöglichte, durch Wägung dieser Abschnitte den Strahlquerschnitt zu bestimmen. Die Fehlerquellen dieser Methode werden untersucht, wobei sich ergibt, daß der Querschnitt eines Strahles von nur 1,3 mm Durchmesser bis auf $^1/_4$ Proz. genau gefunden wird.

Sodann kam es darauf an, den Strahl bei seinem Austritt so zu deformieren, daß er nur eine *einfache* Schwingung ausführte, da sonst die Messung der Wellenlänge unsicher wird. Um dies zu erreichen, muß die Kontur der Ausflußöffnung genau der Polargleichung

$$r = a + b \cos n \varphi$$

entsprechend hergestellt werden. Ferner müssen, um die Rayleighsche Theorie anwenden zu können, die Amplituden der Schwingungen sehr klein sein, wie auch durch eine Reihe von Messungen mit verschieden gestalteten Öffnungen nachgewiesen wurde. Daher wäre eine direkte Messung der Wellenlänge an dem Strahl selbst zu ungenau gewesen, und es wurde diese an der Photographie des (dem Regenbogen analogen) Lichtstreifens gemessen, welchen die von einer (zum Flüssigkeitsstrahl parallelen) linearen Lichtquelle kommenden Lichtstrahlen nach einmaliger innerer Reflexion im Flüssigkeitsstrahl erzeugen; die wellenförmigen Ausbiegungen dieses Bildes haben eine viel größere Amplitude als die des Strahles. Aus ihrem logarithmischen Dekrement konnte auch der Einfluß der Dämpfung auf die Schwingungsdauer berechnet werden; derselbe war sehr gering.

Den Schwankungen des Ausflußdruckes während der Versuchsdauer, die übrigens durch eine besondere Vorrichtung klein gehalten wurden, wird ebenfalls Rechnung getragen.

Die Resultate der Bestimmungen von T sind folgende (gültig für 15° C.):

Wasser	74,30 Dynen/cm	(kleinster Wert 73,4, größter 74,8; gewöhnliches und destilliertes zeigten keinen merklichen Unterschied)		
Toluol	28,76			
Anilin	43,0			
Wässerige Ammoniaklösung von der Dichte		0,9903	0,9792	0,9580
		71,25	68,02	64,69
Kupfersulfatlösung von der Dichte 1,0503			74,27	
Verdünnte Schwefelsäure von der Dichte		1,0813	1,14316	
		74,89	74,44	

Ferner wurde eine große Reihe von Äthylalkohol–Wassergemischen untersucht; die Kurve ihrer T-Werte als Funktion des Wassergehaltes führt auf den Wert 22,5 für absoluten Alkohol.

Diese Resultate zeigen auffällig große, bei Alkohol positive, bei Wasser und Schwefelsäure negative Abweichungen von denjenigen, die Grunmach mittels der im Prinzip verwandten Kapillarwellenmethode erhalten hat. F. P.

9. ***G. Bakker.*** *Die Unabhängigkeit der Oberflächenspannung der schwarzen Flecke in dünnen Flüssigkeitshäuten von ihren Dicken* (ZS. f. phys. Chem. **61,** S. 599—606. 1908). — Die neueren Beobachtungen von Johonnott (vgl. Beibl. **31,** S. 732), nach welchen die „schwarzen Flecke" in Seifenwasserlamellen verschiedene Dicke haben können bei gleichbleibender Oberflächenspannung, veranlassen den Verf. zu einer Abänderung der früher (ZS. f. phys. Chem. **51,** S. 346. 1905) von ihm aus seiner Theorie der Kapillarschicht gezogenen Folgerung, wonach sich die schwarzen Flecke durch die plötzliche Ausschaltung von Schichten, die aus für sich allein labilen Phasen bestehen, bilden sollten, sobald die Dicke der *homogenen* Flüssigkeitsschicht auf Null gesunken ist. Er kommt jetzt zu dem Schluß, daß auch die dünnsten Stellen der Lamellen, deren Dicke nach Johonnotts Messungen 6 $\mu\mu$ beträgt, noch eine Schicht homogener Flüssigkeit enthalten, und daß demnach die Dicke der Kapillarschicht, d. h. der inhomogenen Übergangsschicht zwischen Flüssigkeit und Dampf, weniger als die Hälfte jener Minimaldicke, wahrscheinlich etwa 2 $\mu\mu$, beträgt. Ungefähr denselben Wert findet er andererseits auch durch Anwendung einer früher (Ann. d. Phys. **17,** S. 499. 1905) aufgestellten Formel, welche die Dicke der Kapillarschicht zu den kritischen Konstanten in Beziehung setzt.

Die Bildung der schwarzen Flecke führt der Verf. jetzt auf „örtliche Abnahme der Oberflächenspannung durch stärkere Verdampfung" zurück. (Dabei findet aber die scharfe Begrenzung der Flecke keine Erklärung. D. Ref.). F. P.

---

10. ***E. Ramstedt.*** *Beiträge zur Kenntnis des Verhaltens gedehnter Flüssigkeiten* (Ark. f. Mat., Astron. och Fysik **4,** No. 16, S. 1—16. 1908). — Um zu untersuchen, welche negativen Drucke (Spannungen) Flüssigkeiten auszuhalten vermögen, ehe sie zerreißen, wurden Glasgefäße mit angeschmolzener, spiralig gewundener Kapillare vollständig mit der betreffenden Flüssigkeit gefüllt und dann abgekühlt. Die Spiralen erfahren unter dem Einfluß einer Druckänderung eine Drehung, deren Proportionalität mit der Druckdifferenz durch besondere Versuche festgestellt war, und die, mit Spiegel und Skala abgelesen,

somit als Maß für die Druckänderung im Gefäß dienen konnte. Vor der Füllung bzw. dem Zuschmelzen wurde das Gefäß und die Flüssigkeit möglichst von Luft befreit. Bei den Versuchen wurde zunächst durch Erwärmung ein Überdruck von 5 bis 8 Atm. erzeugt (um die etwa noch zurückgebliebenen Luftreste zu lösen) und dann langsam abgekühlt, bis Zerreißen, d. h. plötzliche Bildung einer Gasblase eintrat. Die beobachteten Zerreißungsspannungen waren sehr verschieden, auch bei Wiederholung desselben Versuches in derselben Röhre; die größten Werte — bei Wasser bis zu 18 Atm., bei Äther 6,7 Atm. — wurden erreicht, wenn der Überdruck lange gedauert hatte und die Abkühlung sehr langsam stattfand. Besonders kleine Werte (3—4 Atm.) wurden meist bei den ersten Versuchen mit einer Röhre erhalten, was vermuten läßt, daß sie durch der Glaswand noch anhaftende Luft bedingt waren.

Überhaupt ist die Reißspannung wahrscheinlich nicht ein Maß für die Kohäsion der Flüssigkeit, sondern für ihre Adhäsion an den Gefäßwänden. Danach war zu vermuten, daß galvanische Polarisation von in die Flüssigkeit (Wasser) eingesenkten Platinelektroden einen Einfluß auf die Zerreißungsspannung haben würde. Diese Vermutung fand sich durch Versuche aber nicht bestätigt, sondern es trat erst Zerreißen ein, wenn die angelegte Potentialdifferenz so groß war, daß ein Strom von gewisser Stärke durch die Flüssigkeit ging, und wenn dieser eine Zeit lang angedauert hatte. Danach schließt die Verf., daß die Polarisation wahrscheinlich nicht durch eine adsorbierte Gasschicht, sondern durch in den Elektroden gelöstes Gas verursacht sei. — Endlich erwähnt die Verf., daß sie auch Beobachtungen über die beim Zerreißen eintretende Temperaturänderung der Flüssigkeit angestellt hat, und daß diese bei Alkohol ebensogroß gefunden wurde, wie bei plötzlicher Applizierung eines entsprechend großen Überdrucks.

F. P.

R. Leitinger. Über die Ableitung des Gaussschen Prinzips des kleinsten Zwanges aus den allgemeinsten Lagrangeschen Gleichungen zweiter Art (Wien. Ber. 116, IIa, S. 1321–1336. 1908).

Wärme.

11. ***R. Börnstein.*** *Die Lehre von der Wärme, gemeinverständlich dargestellt* (126 S. mit 33 Abbild. im Texte. Aus Natur u. Geisteswelt 172. Bd. Leipzig, B. G. Teubner, 1907). — Das Buch ist eine Niederschrift bzw. weitere Ausarbeitung der Experimentalvorträge, die der Verf. im Winter 1905/06 in Berlin gelegentlich der Berliner „volkstümlichen Hochschulkurse" gehalten hat. Im ersten Kapitel werden die Ausdehnung erwärmter Körper und die Temperaturmessung, im zweiten die Wärmemessung, die Wärmequellen und die Wärme als Energieform, im dritten das Schmelzen und Erstarren, im vierten das Sieden, Verdampfen und Verflüssigen, im fünften das Verhalten des Wasserdampfes in der Atmosphäre, sowie die Dampf- und die anderen Wärmemaschinen, im sechsten die Bewegung der Wärme (Leitung und Strahlung) behandelt. Die Darstellung, in Vortragsform, ist durchaus klar, elegant und durch 41 wichtige, mit möglichst einfachen Mitteln angestellte Unterrichtsversuche, deren Verzeichnis zum Schluß angegeben ist, erläutert. 22 Tabellen im Texte geben die wichtigsten Konstanten (Ausdehnungskoeffizienten, spezifische Wärmen, kritische Temperaturen u. a.) nach dem neuesten Standpunkte der Forschung. Besonders interessant und lehrreich sind die vielen für das praktische Leben wichtigen Anwendungen, sowie die vorzügliche Darstellung aller auf die Meteorologie bezüglichen Wärmeerscheinungen und -gesetze. Wer sich die wesentlichen Prinzipien der Wärmelehre und der Meteorologie durch eine leicht verständliche und fesselnde Lektüre aneignen will, dem sei das Büchlein bestens empfohlen.

A. D.

12. ***C. W. Waidner** und **H. C. Dickinson.*** *Über die Standardskale der Temperatur in dem Intervall von 0° bis 100° C.* (Bull. Bur. of Stand. 3, S. 663—728. 1907). — Die vorliegende umfangreiche Arbeit ist unternommen, um die Superkorrektionen der 16 Normal Quecksilberthermometer aus „verre dur" zu bestimmen, welche sich im Besitze des Bureau of Standards befinden und in den Jahren 1885—1903 verschiedentlich im Bureau International genau untersucht und

mit der dortigen Normalskale der Quecksilberthermometer aus verre dur verglichen worden sind. Als Superkorrektionen bezeichnet man die Abweichungen, die das einzelne Thermometer nach Anbringung aller bestimmbaren Korrektionen gegen das Mittel aller Normalthermometer aus verre dur zeigt, eine Abweichung, die von der nicht vollkommenen Identität der Gläser herrührt. Mit Hilfe der Kenntnis dieser Superkorrektionen können also die Angaben des betreffenden Thermometers auf die international festgelegte Wasserstoffskale bezogen werden, da man die Beziehung dieser Skale zu der „mittleren verre dur Skale" kennt. Die letztere wurde hier aus dem Mittel der Angaben der untersuchten 16 Thermometerskalen bestimmt. Bei der Untersuchung hat sich eine bemerkenswerte Übereinstimmung zwischen den Bestimmungen des Bureau International an den Thermometern in den Jahren 1885—1903 und den neu gewonnenen Resultaten ergeben. Die bestimmten Superkorrektionen weichen im Mittel nur um $\pm 0{,}001^{\circ}$ voneinander ab, eine Größe, die in den Grenzen der Beobachtungsfehler liegt. Die Verf. glauben daher, daß diese Thermometer eine Skale repräsentieren, welche innerhalb der Grenzen der bei Quecksilberthermometern möglichen Genauigkeit von ca. $0{,}002^{\circ}$ C. in Übereinstimmung steht mit der Wasserstoffskale.

Von Einzelheiten der Untersuchung sei hervorgehoben, daß die Verf. einen zur Vergleichung einer Reihe von Thermometern in dem Temperaturintervall von 0° bis 100° sehr brauchbaren Komparator konstruiert und hier ausführlich beschrieben haben. Er besteht aus einem gut bewegten Luftbad, in welchem die Thermometer sich befinden, welches gegen außen gut geschützt ist und dessen Temperatur durch elektrische Heizung und eine Kalt- und Warmwasserzirkulation reguliert und sehr konstant gehalten werden kann.

Ferner wurde eine neue Depressionskurve für „verre dur" bestimmt, welche zwischen der von Guillaume einerseits und Thiesen, Scheel und Sell andererseits beobachteten verläuft. Es ist danach

$$z_0 - z_t = 0{,}000\,930\,t + 0{,}000\,001\,300\,t^2,$$

wenn z_0 den nach genügend langer Zeit sich einstellenden Eispunkt bezeichnet, z_t den, welcher sich ergibt, wenn das

Thermometer sich drei Minuten vorher auf der Temperatur *t* befand.

Gründlich untersucht wurden die Korrektionen für den herausragenden Faden und erörtert die Frage nach dem Einfluß der Kapillarspannung, welche der schlimmere, weil unkontrollierbare Feind einer genauen Quecksilberthermometermessung ist.

Die Arbeit zerfällt in die folgenden Abschnitte:

1. Gegenstand der Untersuchung (Internationale Wasserstoffskale; Vorteile einer einzigen Normalskale). 2. Quecksilberthermometer (Urnormalen der Quecksilberthermometer; thermische Eigenschaften der Gläser; Hysteresis, zeitliche Änderungen und Änderungen beim Erwärmen). 3. Konstanten und Fundamentalpunktsbestimmung der Thermometer (Beschreibung der Thermometer; Kaliberkorrektionen; Druckkoeffizienten; Fundamentalpunkte; Normalbarometer; Fadenkorrektion und Korrektion für die Destillation; Depression und Einstellung des Nullpunktes). 4. Gegenseitige Vergleichung der Thermometer (Beschreibung eines Komparators; Vergleichsmethoden; Resultate der Vergleichung; Superkorrektionen). 5. Zusammenfassung. 6. Anhang (Thermometertypen; Dimensionen; Tafeln der Kaliberkorrektionen). S. V.

---

13. ***R. Lorenz, H. Frei und A. Jabs.*** *Die Dichten einiger geschmolzener Salze und ihrer Mischungen bei verschiedenen Temperaturen* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 468—474. 1907). — Die Dichten wurden nach der von Tammann und E. Brunner angegebenen Methode mittels der Mohr-Westphalschen Wage ermittelt. Bei Benutzung von *reinen* Substanzen ergab sich, daß die Dichten in allen untersuchten Fällen als lineare Funktionen der Temperaturen darstellbar sind. Die Resultate sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Substanz	Dichte (γ)	Temperaturintervall	Schmelzpunkt
KCl	2,044—0,000 6 *t*	348—492,5°	329°
$NaNO_3$	2,12 —0,000 7 *t*	320—515	310
$PbCl_2$	5,627—0,001 44 *t*	522—740	512
$PbBr_2$	6,175—0,001 45 *t*	600—800	—
$CdCl_2$	3,731—0,000 685 *t*	600—800	—
KBr	2,626—0,000 81 *t*	600—800	—
NaCl	1,986—0,000 54 *t*	850—950	—

Außer den hier aufgezählten reinen Salzen wurden noch *Mischungen* untersucht. Enthält eine Mischung von $KCl + PbCl_2$ N Mole $PbCl_2$ und $(1 - N)$ Mole KCl, so ist die Dichte

$$\gamma = 2{,}3375 - \frac{7}{8000} \cdot t + \left(3{,}316 - \frac{28{,}1}{50000}\, t\right) N.$$

Die Formel gilt erst für Werte von ca. $N = 0{,}97$ an, für $N = 1$ ($PbCl_2$) erhält man zu hohe Werte. Für $PbCl_2 + CdCl_2$ einerseits und für $PbBr_2 + KBr$ andererseits lauten die Formeln:

$$\gamma = 3{,}46 - \frac{8}{30000}\, t + \left(2{,}04 - \frac{1}{100}\, t\right) N; \quad N = 1 \text{ für } PbCl_2$$

$$\gamma = 3{,}48 - \frac{1}{600}\, t + \left(2{,}786 + \frac{1}{15000}\, t\right) N; \quad N = 1 \text{ für } PbBr_2.$$

R. L.

14 u. 15. ***R. Wagner.*** *Über die Bestimmung des linearen Ausdehnungskoeffizienten und dessen Abhängigkeit von der Spannung aus den Temperaturänderungen bei der Dehnung von Hartgummistäben* (Wien. Ber. **116**, S. 905—923. 1907). — *Über die Erwärmung beim Dehnen eines Jodsilberstabes* (Ebenda, S. 925—931). — Über die Resultate beider Arbeiten ist Beibl. **32**, S. 205 nach einem Auszug berichtet worden. Das Nachstehende soll den Bericht über die erste Arbeit vervollständigen.

Wird ein Stab oder Draht bei der absoluten Temperatur T durch eine longitudinale Belastung P gedehnt, so sinkt die Temperatur des Stabes auf $T - \tau$. Nach einer von W. Thomson (1851) abgeleiteten Formel ist

$$\tau = \frac{T \alpha P}{427\, \omega\, c},$$

wenn α der lineare Ausdehnungskoeffizient bei der Belastung P, ω das Gewicht der Längeneinheit des Stabes, c seine spezifische Wärme ist. Nach dieser Formel wurde α für verschiedene Belastungen P an vier Hartgummistäben und einem Messingdraht bestimmt; τ wurde mit einem Thermoelement gemessen. Bei dreien von den Hartgummistäben nahm α mit wachsendem P stark ab, bei dem vierten Stab und dem Messingdraht änderte sich α nur wenig.

Durch dieses Ergebnis bestätigt der Verf. die von ihm abgeleitete Formel

$$\frac{\partial \alpha}{\partial p} = -\frac{\varepsilon + 2\alpha}{E},$$

worin p die Belastung pro Quadratmillimeter, E den Elastizitätsmodul bedeutet und $\varepsilon = (\partial E / \partial T) / E$ ist. E wurde durch Biegung, ε nach der von Wassmuth (Beibl. **30**, S. 1171) angewendeten Methode bestimmt. Bei den ersten drei Stäben war ε verhältnismäßig groß und positiv, daher $\partial \alpha / \partial p$, entsprechend der Formel, beträchtlich größer als bei dem vierten Stab und dem Messingdraht, für welche sich ein negatives ε von kleinem absoluten Wert ergab. Lck.

16. ***P. Oberhoffer.*** *Über die spezifische Wärme des Eisens* (45 S. Dr.-Ing.-Diss. Aachen 1907). — Nach eingehender Besprechung der früheren Bestimmungen der spezifischen Wärme des Eisens teilt der Verf. seine Versuche nach der neuen Vakuummethode mit, die ihm gestattete, bis in hohe Temperaturen (1524° C.) hinaufzugehen, ohne daß das leicht oxydierbare Eisen oberflächlich angegriffen wurde. Das Wesentliche dieser mit großer Präzision in allen Einzelheiten ausgearbeiteten Methode ist die luftdichte Verbindung des inneren Rohres eines elektrischen Ofens mit dem inneren Rohre eines Eiskalorimeters, so daß der Raum luftleer gepumpt und die Bestimmung der spezifischen Wärme vollständig im Vakuum durchgeführt werden konnte. Die Strahlungswärme des Ofens wurde durch einen Hahn vollständig vom Kalorimeter abgehalten. Zur besseren Wärmeisolierung wurde das Eiskalorimeter mit einem Vakuummantel umgeben. Die Temperaturmessung geschah mit einem Le Chatelierschen Thermoelement. Bei den höchsten Temperaturen wurde der Ofen mit einer spiralig aufgeschnittenen Kohleröhre geheizt, die sich gleichfalls im Vakuum befand. Untersucht wurde gewalztes Flußeisen von Krupp, das 0,14 Proz. fremde Bestandteile (C, Si, P, S, Mn) enthielt. Die mittleren spezifischen Wärmen sind von 0° bis

Temp. °C.	c	Temp. °C.	c
250	0,1221	900	0,1698
300	0,1257	1000	0,1678
400	0,1305	1100	0,1664
500	0,1366	1200	0,1667
600	0,1417	1300	0,1662
700	0,1594	1400	0,1665
800	0,1698	1500	0,1667

Die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme ist für jede der drei allotropen Modifikationen des Eisens ver-

schieden, für α-Eisen fast linear. β-Eisen hat die größte spezifische Wärme und auch das größte spezifische Volumen (in Übereinstimmung mit der von Richarz aufgestellten Regel). Die spezifische Wärme von γ-Eisen ist praktisch konstant.

Wigand.

17. ***W. Schlett.*** *Über die Änderung der Dichte und spezifischen Wärme bei Platin und Nickel durch Bearbeitung und über Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme derselben* (vi u. 58 S. Diss. Marburg 1907). — Nach den Untersuchungen des Verf. an Platin und Nickel verhalten sich die verschiedenen Bearbeitungszustände eines Metalls wie allotrope Modifikationen, so daß auch für Metalle die Richarzsche Regel erfüllt ist: Der dichtere Zustand hat die kleinere spezifische Wärme. Es zeigte sich ferner, daß die spezifische Wärme weit stärker von der Temperatur abhängt als von der Dichte, wenn diese allein durch Bearbeitung modifiziert wird. Die aus gegossenen Barren herausgeschnittenen Proben wurden gehämmert, gewalzt, kalt zu dünnem Draht gezogen und geglüht. Die Dichten wurden nach der archimedischen Methode, die spezifischen Wärmen mit dem Eiskalorimeter bestimmt. Die Resultate sind:

		Dichte	spez. Wärme
Platin	gegossen	21,1296	0,03168
	gehämmert u. gewalzt	21,3429	0,03134
	gezogen	21,3062	0,03150
Platin	gegossen	21,4802	0,03118
	geglüht	21,3632	0,03145
Nickel	geglüht	8,8442	0,1057
	gezogen	8,8209	0,1068

Für die wahren spezifischen Wärmen von Platin und Nickel zwischen 0° und 300° wurde die folgende Temperaturabhängigkeit experimentell gefunden:

Platin: $c_t = 0{,}030\,456 + 0{,}000\,029\,72\,t - 0{,}000\,000\,056\,1\,t^2$

Nickel: $c_t = 0{,}102\,80 + 0{,}000\,094\,1\,t$.

Wigand.

18. ***A. Guntz und Broniewski.*** *Über den Schmelzpunkt des Arsens* (Bull. soc. chim. (4) 1, S. 977—978. 1907). — Das kristallinische Arsen zeigt keinen bestimmten Schmelzpunkt; im Vakuum erhitzt, beginnt es gegen 500° zu erweichen, bei höheren Temperaturen wird es flüssig, und zwar um so rascher, je höher die Temperatur ist.

H. F.

19. ***E. C. Franklin** und **C. A. Kraus**. Experimentelle Bestimmung der Verdampfungswärme von flüssigem Ammoniak bei seinem Siedepunkt bei Atmosphärendruck* (J. phys. Chem. **11**, S. 553—558. 1907). — Eine bekannte Menge flüssiges Ammoniak bei seinem Siedepunkte (—33,5°) wurde in Dampf von gleicher Temperatur verwandelt durch elektrische Heizung einer in die Flüssigkeit eintauchenden Platindrahtspirale. Die verbrauchte elektrische Energie wurde durch Spannungs- und kupfervoltametrische Strommessung bestimmt. Es ergab sich 341 Kalorien für die Verdampfungswärme. Wigand.

---

20. ***O. Ruff** und **H. Graf**. Über das Verhalten des Schwefels gegen Wasser und die Dampfdrucke des Schwefels von 78—210°* (Chem. Ber. **40**, S. 4199—4205. 1907). — Durch mehrere mit Schwefel beschickte Waschflaschen, die sich in einem Ölbade befanden, wurde Kohlensäure oder Wasserdampf geleitet und der mitgeführte Schwefel bei 0° kondensiert. Die Dampfdrucke, berechnet für das Molekül S_8, sind bei

78°	104°	135°	181°	245°
0,002 mm	0,01 mm	0,1 mm	1 mm	10 mm

Der Schwefel hat in Kohlensäure und Wasserdampf von etwa 115° an fast identische Partialdrucke. Eine Reaktion zwischen Schwefel und Wasserdampf zu irgend erheblichem Betrage ist also ausgeschlossen. Die Kurve der Dampfdrucke zeigt nur in der Nähe des Schmelzpunktes einen deutlichen Knick und verläuft im übrigen regelmäßig. Wigand.

---

21. ***J. Livingston, R. Morgan** und **P. T. Owen**. Geschmolzene kristallwasserhaltige Salze als Lösungsmittel für die Gefrierpunktsmethode. II.* (ZS. f. anorg. Chem. **56**, S. 168—172. 1907). — Als Lösungsmittel werden verwendet Calciumnitrattetrahydrat, Zinknitrattrihydrat und Mangannitrattrihydrat. Der Schmelzpunkt des $Ca(NO_3)_2 . 4H_2O$ wird zu 42,31° gefunden. Seine latente Schmelzwärme (w) ist von Pickering (Landolt-Börnstein-Meyerhoffer, S. 470) zu 33,49 cal bestimmt worden. Mit Hilfe der van't Hoffschen Gleichung $K = 0{,}02\, T^2 / w$ berechnet sich die molekulare Gefrierpunktserniedrigung K für Calciumnitrattetrahydrat zu 59,4°. — Bestimmungen der Gefrierpunktserniedrigungen in $Zn(NO_3)_2 . 3H_2O$ ergaben für

dieses Lösungsmittel (Schmelzpunkt 44,51°) $K = 58,6°$; in $Mn(NO_3)_2 . 3H_2O$ (Schmelzpunkt 34,81°) $K = 67,4°$. Danach berechnet sich die latente Schmelzwärme für das Zinksalz zu 34,3 cal, für das Mangansalz zu 28,09 cal. Die gelösten Stoffe, Ammoniumnitrat und einige einfache organische Stoffe, zeigten bis auf wenige, noch nicht aufgeklärte Ausnahmen normales Molekulargewicht. F. Fr.

---

22. **A. Winkelmann.** *Zu den kalorimetrischen Studien des Hrn. Emil Bose* (ZS. f. phys. Chem. 60, S. 626—637. 1907). — Der Verf. hat im Jahre 1873 zahlreiche Versuche über Mischungswärmen von Flüssigkeiten angestellt, unter welchen sich auch die Äthylalkohol-Wassermischungen befinden. Um die Mischungswärmen zu berechnen, benutzte er die eine gewisse Ungenauigkeit einschließende Annahme, daß das Verhältnis der spezifischen Wärme der Mischung zu der mittleren spezifischen Wärme der Bestandteile in gleichem Temperaturintervall unabhängig von der Temperatur sei, da er die spezifische Wärme der Mischung selbst nicht direkt bestimmt hatte. Er vergleicht nun die unter dieser Voraussetzung gefundenen Resultate der Mischungswärmen mit den Beobachtungen von E. Bose (vgl. Beibl. 31, S. 431—434) und findet durchaus befriedigende Übereinstimmung. Ferner berechnet er die Versuche neu ohne die eingeführte Hypothese auf eine solche Weise, die noch besser geeignet ist, die Übereinstimmung der beiderseitigen Beobachtungen zu prüfen. Es ergibt sich dabei ein noch etwas günstigeres Resultat.

S. V.

---

23. **N. Smirnow.** *Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 129—132. 1907). — Der Apparat ist für das Anfängerpraktikum bestimmt; er besteht aus einem doppelwandigen Kalorimetergefäße von drei Litern Inhalt. Zwischen sechs vertikalen Scheidewänden werden durch einen Elektromotor zwei horizontale Scheiben in Rotation versetzt. Ein kupferner Deckel taucht ein wenig in das Wasser ein, um dessen Verdunsten zu verhindern. Die Umdrehungen der Scheiben werden mit einem gewöhnlichen Tourenzähler, die Wassertemperatur mit nur einem in 0,02° geteilten Thermo-

meter bestimmt, das Drehungsmoment der Scheiben wird mit Hilfe eines sich hebenden Gewichtsstückes von 0,2 kg gefunden. Für das Wärmeäquivalent wurden im Mittel 433 m/kg gefunden, doch schwankten die Einzelbestimmungen innerhalb recht weiter Grenzen. H. P.

24. ***R. J. Meyer** und **K. Rödgers**. Die Dissoziationstemperaturen der Manganoxyde MnO_2 und Mn_2O_3 in Luft und Sauerstoff* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 104—112. 1908). — Es galt die Temperaturen festzustellen, bei denen die Dissoziationsvorgänge $MnO_2 \rightleftarrows Mn_2O_3 \rightleftarrows Mn_3O_4$ sich vollziehen. Eine abgewogene Menge Mangandioxyd wurde in einem elektrischen Ofen bei sukzessive gesteigerter Temperatur so lange geglüht, bis eine Gewichtsabnahme die Überschreitung der Dissoziationstemperatur anzeigte, alsdann wurde bei der betreffenden Temperatur bis zur Erreichung der Gewichtskonstanz weiter erhitzt. Es zeigte sich, daß bei 530° MnO_2 kontinuierlich in Mn_2O_3 und bei 940° Mn_2O_3 kontinuierlich in Mn_3O_4 überging. Die erste Umwandlung erforderte bei einer Substanzmenge von 1,6 g 86 Stunden, die zweite bei 940° 12 Stunden. Bei Erhöhung der Temperatur bis auf 1300° fand keine weitere Sauerstoffgabe statt. Beim Abkühlen an der Luft findet eine nachträgliche Wiederaufnahme von Sauerstoff nicht statt, die Zuverlässigkeit der bekannten analytischen Methode zur quantitativen Bestimmung von Mangan ist also damit erwiesen. Die in Luft ausgeführten Versuche wurden noch in reiner Sauerstoffatmosphäre wiederholt. Mn_2O_3 wurde unter diesen Umständen bei 565°, Mn_3O_4 bei 1090° gebildet. Ließ man das gebildete Mn_3O_4 im Ofen unter Durchleiten von Sauerstoff erkalten, so gelang eine vollständige Rückverwandlung in Mn_2O_3.
R. L.

25. ***H. Mache** und **J. Tagger**. Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wärmeleitungskonstante von Flüssigkeiten (1. Mitteilung)* (Wien. Ber. 116, IIa, S. 1105—1110. 1907). — Die Flüssigkeit wird in eine dünnwandige Hohlkugel aus gut leitendem Metall (Kupfer) eingefüllt, die an einer Stelle ein kurzes Metallröhrchen trägt, in das eine nicht zu enge Kapillare eingesetzt ist. In dieser steht die Flüssigkeit in bestimmter Höhe. Die Kugel wird aus Zimmertemperatur

in ein nur wenige Grad wärmeres Bad gebracht, wobei infolge der Ausdehnung der Kugel zunächst ein momentanes Sinken der Flüssigkeit im Rohr erfolgt. Aus der Zeit, die verstreicht, bis der frühere Stand oder eine andere meßbare Höhe im Rohr wieder erreicht ist, läßt sich nach den Rechnungen der Verf. das Temperaturleitvermögen ableiten, wenn die Ausdehnungskoeffizienten von Kugel und Flüssigkeit und die Dimension der Kugel bekannt sind. Wenn die zur Berechnung dienende Zeit nicht über 40 und nicht unter 10 Sekunden liegt, so ergeben die Beobachtungen konstante Werte des Temperaturleitvermögens, woraus die Verf. schließen, daß in dieser Zeit die in der Rechnung vorgenommene Vernachlässigung von Störungen durch Konvektion keinen Einfluß auf das Resultat ausüben. Genaueres Erproben der Methode mit verbesserter Zeitmessung soll folgen. S. V.

---

26. ***Th. M. Barlow.*** *Die Wärmeleitung von Eisenkernen* (Electr. Rev. 52, S. 177—180. 1908). — Eine experimentelle Untersuchung über die Wärmeleitung in den in der Elektrotechnik als Eisenkerne gebräuchlichen, aus abwechselnden Eisen- und Papierlamellen aufgebauten Körpern, unter dem Gesichtspunkte, die besten Bedingungen für die Ableitung der im Eisen durch Wirbelströme entwickelten Wärme an das umgebende Medium (Luft oder Öl) festzustellen. F. P.

J. Rust. *Ein einfaches Doppelthermoskop* (ZS. f. Lehrmittelwesen u. pädag. Lit. 4, S. 74—78. 1908).

Optik.

27. ***A. Garbasso.*** *Über Strahlbahnen und Wellenflächen des Lichtes in geschichteten Medien* (Arch. f. Optik 1, S. 201—260. 1908). — Eine zusammenfassende Darstellung der theoretischen Untersuchungen, über welche bereits (Beibl. 31, S. 853 und 32, S. 141, 446) nach ihrer Veröffentlichung in den Rend. R. Acc. dei Linc. berichtet worden ist. F. P.

28. ***A. Korolkow.*** *Über die Anwendung von farbigen Gläsern in Fernröhren* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 229—234. 1907). — Der Verf. erläutert an zahlreichen Beispielen, weshalb und in welchen Fällen es von Nutzen ist, gelbe oder rote Strahlenfilter beim Sehen in die Ferne anzuwenden. Um den Einfluß kleiner suspendierter Teilchen auf die Farbe des hindurchgelassenen Lichtes zu demonstrieren, benutzt er eine 2 m lange, 6 cm weite Glasröhre mit Wasser, dem einige Tropfen Eau de Cologne beigemengt sind.

H. P.

---

29. ***P. Lasarew.*** *Entfärbung von Pigmenten im sichtbaren Spektrum* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 236—246. 1907). — Es sollte der numerische Zusammenhang zwischen zersetzter Substanzmenge, Wellenlänge und Energie des einwirkenden Lichts festgestellt werden. Benutzt wurden durchsichtige Kollodiumhäutchen mit Cyanin, Lepidincyanin, Pinacyanol, Pinaverdol, Chinaldincyanin und Pinachrom. Als Lichtquelle diente eine Nernstlampe. Befand sich eine Platte in 10 cm Lampenabstand, wurde aber in solchen Intervallen belichtet, daß die gesamte einfallende Energiemenge gleich derjenigen war, welche zu einer 1 m entfernten, dauernd belichteten Platte gelangte, so war die Entfärbung die gleiche, obgleich sich die Lichtintensitäten wie 100 zu 1 verhielten. Die Beobachtungen wurden mit einem Spektrophotometer von König-Martens ausgeführt; vor einem der Spalte befand sich eine reine Glasplatte, vor dem anderen das gefärbte Häutchen, befestigt auf einer Glasplatte. War bei einer bestimmten Wellenlänge das Helligkeitsverhältnis beider Gesichtsfelder gleich J_0 für die reine Glasplatte, gleich J_1 und J_2 für das Häutchen vor und nach Entfärbung, C die Konzentration der Farbe, ΔC die Verminderung dieser Konzentration nach der Entfärbung, so wurde

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\lg J_2 - \lg J_1}{\lg J_0 - \lg J_1}$$

gesetzt. Es zeigte sich, daß die zersetzte Substanzmenge innerhalb einer Absorptionsbande proportional der absorbierten Energie ist, von der Wellenlänge der einfallenden Strahlen jedoch nicht abhängt.

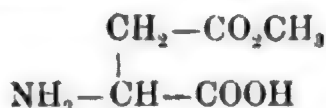
H. P.

---

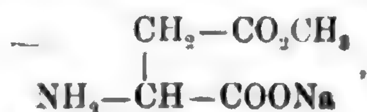
30. **S. Prokudina-Gorski.** *Die neuen Autochromplatten der Gebrüder Lumière* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Phys. T., S. 253—258. 1907). — Es wird, ohne den Wert der Autochromplatten für gewisse Zwecke schmälern zu wollen, eine ganze Reihe von Mängeln derselben aufgezählt, so die Unmöglichkeit einer direkten Wiedergabe des Weiß, einer Ausgleichung von Expositionsfehlern durch den Entwicklerprozeß, das häufige Sichloslösen der Lack- und Emulsionsschicht, die geringe Empfindlichkeit, die begrenzte Haltbarkeit, der sehr hohe Preis. Eine der Abhandlung beigegebene Aufnahme eines Sonnenspektrums zeigt bloß die drei Farben der farbigen Körner, nämlich einen kurzen roten, etwa doppelt so langen grünen und sehr langen blaugrauen Streifen. H. P.

---

31. **A. Piutti und G. Magli.** *Über den Einfluß der Temperatur und der Konzentration auf das Rotationsvermögen wässeriger Lösungen einiger monoalkoholischer Asparaginsäuren* (J. Chim. phys. 5, S. 557—573. 1907). — Wässerige Lösungen saurer Asparaginsäureester vom Typus:



zeigen die Eigentümlichkeit, daß mit steigender Temperatur sich das Vorzeichen des Rotationsvermögens ändert. So hat z. B. die Lösung des sauren Methylesters bei 20° eine spezifische Drehung $[\alpha]_D = 1{,}99$, bei 90° $[\alpha]_D = -4{,}16$; bei 45,2° ist die Rotation gleich Null. Zur Erklärung dieser Eigentümlichkeit muß man wahrscheinlich die elektrolytische Dissoziation heranziehen und annehmen, daß die mit steigender Temperatur mehr und mehr in Freiheit gesetzten Anionen die Zeichenänderung bewirken. Tatsächlich sind die von den sauren Estern sich ableitenden Natriumsalze:



deren Lösungen ja viel reicher an diesen Anionen sind, durch negative Rotationen ausgezeichnet. — Die insgesamt an acht Estern ausgeführten zahlreichen Messungen lassen erkennen, daß das Rotationsvermögen der sauren Asparaginsäureester

dem Molekulargewicht und der Konzentration proportional ist. — Weitere Versuche über die Abhängigkeit des Dissoziationsgrades der sauren Asparaginsäureester von der Temperatur werden in Aussicht gestellt. H. Kffn.

---

32. ***R. W. Wood.*** *Die magnetische Drehung von Na-Dampf bei den D-Linien* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 145—152. 1907). — Die frühere Untersuchung (vgl. Beibl. **30**, S. 1209) wird mit verbesserten Hilfsmitteln wieder aufgenommen. Die Untersuchungsmethode ist der früheren ähnlich, die erreichte Genauigkeit ist aber eine größere. Es werden Drehungen bis 1350° beobachtet und eine Reihe Rotationskurven bei verschiedenen Dampfdichten nach photographischen Aufnahmen ausgemessen. Eine Vergleichung mit der Drudeschen Drehungsdispersionsformel gab gute Übereinstimmung für die Drehungen außerhalb der *D*-Linien, zwischen diesen Linien aber nicht. Vermutet wird, daß dies dem komplizierten Bau dieser Linien zuzuschreiben ist. Eine neu begonnene Untersuchung der Dispersionskurve zwischen den beiden Linien wird vielleicht Aufschluß geben. L. H. Siert.

33—35. ***A. Dufour.*** *Über einen außergewöhnlichen Fall des Zeeman-Phänomens* (C. R. **146**, S. 118—120. 1908). — *Anomale Änderungen der Spektren verschiedener Verbindungen im Magnetfelde* (Ebenda, S. 229—231). — ***H. Becquerel.*** *Über die Emissionsspektren der Fluorverbindungen* (Ebenda, S. 153—156). — Die Richtung der magnetischen Verschiebungen wurde bis jetzt bei Dämpfen immer als eine solche gefunden, daß sie durch negative Elektronen erklärt werden konnte. Nur bei Kristallen wurden Ausnahmen gefunden. Der Verf. berichtet jetzt über solche Ausnahmen in den Emissionsspektren der Dämpfe von Fluor- und Chlorverbindungen alkalischer Erden, erhalten durch Verdampfung dieser Substanzen in einer Flamme. Parallel sowie senkrecht zu den Kraftlinien werden Verschiebungen gefunden, die auf positive Elektronen führen. Bemerkt wird, daß man es hier mit einem Spektrum einer Verbindung zu tun hat, welches vielleicht andere Eigenschaften hat, wie die bis jetzt vorwiegend untersuchten Spektren von Elementen.

H. Becquerel vermutet, daß diese Erscheinungen durch die Anwesenheit seltener Erden in der Flamme erklärt werden müssen, was durch Dufour widerlegt wird. L. H. Siert.

---

36. **P. Zeeman.** *Magnetische Spaltung der Spektrallinien und Feldstärke. II.* (Versl. K. Ak. van Wet. 16, S. 354—361. 1907; Radium 5, S. 93. 1908). — Aus den Theorien von Voigt und von Lorentz folgt, daß bei einem magnetischen Triplet Asymmetrie auftreten kann, sowohl in bezug auf Größe der Verschiebung, als auf Intensität der Komponenten. Diese Asymmetrie, welche auch schon beobachtet wurde, läßt sich sehr gut messen bei der früher vom Verf. benutzten Aufstellung (vgl. Beibl. 30, S. 1052), bei welcher die Zerlegung bei verschiedenen Feldstärken zu gleicher Zeit gemessen wird. Besonders eignet sich für diese Messungen die gelbe Hg-Linie 5790, wobei die benachbarte Linie 5769, welche symmetrisch zerlegt wird, zur Messung der Feldstärke dienen kann. Die Messungen sind ausgeführt an photographischen Aufnahmen, erhalten mit einem großen Konkavgitter. Für Feldstärken von 14800 bis 29220 Gauss, für welche die Spaltung der Linie 5769 von 0,270 bis 0,532 A.E. stieg, war bei der Linie 5790 ein Unterschied zwischen den Abständen der beiden Komponenten zur Mittellinie nachweisbar, welcher von 0,025 bis 0,048 A.E. stieg. Das Zeichen dieser Asymmetrie stimmt mit der Theorie überein. Auch war eine Intensitätsungleichheit im Sinne der Theorie zu beobachten. Dagegen ist die Änderung der Asymmetrie mit der Feldstärke nicht mit der Theorie in Übereinstimmung, nach welcher diese Größe konstant sein soll. Der gefundene Unterschied ist etwa die Hälfte der Breite der Spektrallinien. L. H. Siert.

---

37. **P. Zeeman.** *Beobachtung der magnetischen Spaltung der Spektrallinien nach der Methode von Fabry und Perot* (Versl. K. Ak. van Wet. 16, S. 486—491. 1907; Physik. ZS. 9, S. 209—212. 1908). — Mit einem Interferometer von Fabry und Perot (Etalon von 5 mm) und einem Hg-Vakuumrohr in einem Magnetfelde als Lichtquelle werden Interferenzringe auf dem weit geöffneten Spalt eines Spektroskops erzeugt. Man beobachtet dann breite Spaltbilder, auf welchen die Interferenzringe abgebildet sind. Bei Einwirkung der magnetischen Kraft

auf die Lichtquelle löst sich von jedem Ringe nach beiden Seiten ein neuer Ring ab. Bei Vergrößerung der Feldstärke bewegen sich diese neuen Ringe und können den nächstfolgenden Ring bedecken (bei 15000 Gauss). Die Theorie dieser Erscheinungen wird behandelt und gezeigt, wie die Mittellinie der Ringe und auch die Koinzidenzen für die Messungen benutzt werden können. L. H. Siert.

38—40. ***J. Becquerel.*** *Über die Anwendung sehr niedriger Temperaturen in der Spektralanalyse und bei der Untersuchung der magneto-optischen Erscheinungen in Lösungen* (C. R. **145**, S. 1150—1153. 1907). — *Über die Änderungen der Absorptionsbanden von Didymium- und Erbiumsalzen im Magnetfelde* (Ebenda, S. 1412—1415; Chem. News **97**, S. 49—50. 1908). — *Untersuchungen von magneto-optischen Erscheinungen in Kristallen und erstarrten Lösungen bei der Temperatur flüssiger Luft* (Radium **5**, S. 5—17. 1908). — Lösungen von Salzen seltener Erden zeigen ein Absorptionsspektrum mit breiten verwaschenen Banden. Bei der Temperatur flüssiger Luft werden diese Banden aber in den erstarrten Lösungen sehr scharf und intensiv, und eignen sich zu verschiedenen Untersuchungen. So wurde der Einfluß des Lösungsmittels beobachtet an Lösungen von Neodymiumnitrat in Methyl-, Äthyl- und Amylalkohol, und gefunden, daß in einigen Fällen das Lösungsmittel eine Verschiebung bewirkt. Bei Mischungen von Methyl- und Äthylalkohollösungen wird in einigen Fällen an der Stelle von zwei Banden ein neues Band in einer mittleren Lage erhalten; in anderen Fällen bekommt man ein Spektrum, das aus der Superposition beider Spektren besteht. Bei Konzentrationsänderung wird an Banden von Neodymiumnitrat eine geringe Verschiebung beobachtet, so auch bei Temperaturänderung. Beim Erstarren des Alkohols tritt keine sprungweise Änderung der Verschiebung auf.

Es folgen dann Beobachtungen im Magnetfelde parallel zu den Kraftlinien, bei welchen die Lösungen sich in einem Rohr von 3 mm befinden, das in flüssiger Luft in einem Vakuumrohr zwischen den Polen eines Elektromagneten aufgestellt ist. Die Richtung der Verschiebung ist nicht immer dieselbe, so daß man ebenso wie bei den früher untersuchten Kristallen einige

Banden positiven Elektronen zuschreiben muß. Das Lösungsmittel, sowie Zufügung von $FeCl_3$, hat auf die magnetische Verschiebung keinen Einfluß. Läßt man die Lösung sich erwärmen, so ist die Verschiebung noch nach dem Schmelzen des Alkohols zu beobachten. Bei gewöhnlicher Temperatur sind die Banden aber zu verwaschen.

Die Beobachtungen sind fortgesetzt mit Lösungen von Didymiumchlorür und Mischungen mit dem Nitrat, in alkoholischen Lösungen, sowie mit einigen unlöslichen Salzen im festen Zustande, und auch hier Verschiebungen in beiden Richtungen (+- und —-Elektronen) gefunden. Die Größe der magnetischen Verschiebung ist unabhängig von sonstigen Änderungen der Bande, wie die durch das Lösungsmittel oder durch Temperaturänderung bewirkte. Der Verf. beabsichtigt, diese Untersuchungen bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs fortzusetzen. L. H. Siert.

***D. Hardin** und **S. Sikorsky**. Über die Beziehung zwischen dem Drehungsvermögen und der chemischen Konstitution der optisch-aktiven Körper* (J. chim. phys. 6, S. 179—211. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

41. ***N. R. Campbell**. Modern Electrical Theory* (xII u. 332 S., mit 32 Fig. im Text. Cambridge, University Press, 1907). — Der Verf. dieses, der von F. H. Neville und W. C. D. Whetham herausgegebenen „Cambridge Physical Series“ angehörenden Bandes hatte, der Vorrede nach, ursprünglich das Ziel im Auge, ein Lehrbuch zu schaffen, „aus dem sich Studierende, die in den elementaren Zweigen der Physik wohl bewandert sind, einige Kenntnis der späteren Entwickelung aneignen können“. Diesem Zwecke dürfte nun freilich das Buch, so wie es tatsächlich geworden ist, nicht ganz entsprechen; denn die Darstellungsweise ist (zum Teil infolge des Grundsatzes, längere analytische Entwickelungen zu vermeiden) vielfach zu knapp und skizzenhaft, um für sich allein, d. h. ohne

Zurückgreifen auf die Originalliteratur, verstanden werden zu können. Dagegen bietet das Buch eine überaus anregend geschriebene Übersicht des Gesamtgebietes der modernen Elektrizitätslehre, d. h. der Elektronentheorie mit allen ihren Beziehungen zu anderen Gebieten der Physik und zur Chemie — eine Übersicht, die für nichtenglische Leser noch dadurch von besonderem Interesse ist, daß sie einen vorzüglichen Einblick in die Anschauungen J. J. Thomsons gewährt, unter deren Einfluß der Verf. ganz und gar steht.

Der einleitende I. Teil des Buches gibt eine kurze Darstellung der Maxwellschen Theorie des elektromagnetischen Feldes mit Benutzung der Vorstellung physischer Kraftlinien („Faraday Tubes"), welche auch in den späteren Entwickelungen immer wieder herangezogen wird. Der Hinweis auf die quantitative Unzulänglichkeit der Maxwellschen Lichttheorie bildet den Übergang zu dem II. Teil, worin der historischen Entwickelung entsprechend zunächst die auf die Annahme schwingender Elektronen gegründete Dispersionstheorie, sodann die elektronentheoretische Erklärung des Para- und Diamagnetismus (— die der Verf., wohl etwas zu optimistisch, für „durchaus befriedigend" hält —), der magnetooptischen Erscheinungen, der metallischen Leitung und Thermoelektrizität, endlich des Halleffektes und der verwandten Erscheinungen in ihren wesentlichen Zügen besprochen werden. Teil III handelt von der Entwickelung der Elektronentheorie auf dem Gebiete der Gasentladungen und Radioaktivität; besonderes Gewicht wird hier auf die Erörterung der verschiedenen Ursachen und des Mechanismus der Ionisation gelegt. Im IV. Teil werden die Schlüsse erörtert, die aus den zuvor besprochenen Erscheinungen, sowie aus den Tatsachen der Chemie und Spektralanalyse, in bezug auf die Struktur der Atome abgeleitet werden können; es handelt sich hier hauptsächlich um das bekannte Thomsonsche Atommodell aus rotierenden Elektronenringen innerhalb einer Kugel von positiver Elektrizität, welchem der Verf. erheblichen Wert beimißt, wie er denn überhaupt ausdrücklich den Standpunkt vertritt, „daß selbst eine falsche Hypothese besser sei als gar keine".

Das letzte Kapitel enthält eine sehr interessante Diskussion der bekannten Schwierigkeiten, welche die Elektro-

dynamik bzw. Optik bewegter Systeme darbietet, und der zu ihrer Beseitigung gemachten Hypothesen. Der Verf. bekämpft hier mit großer Lebhaftigkeit die Annahme des ruhenden Äthers und des Äthers überhaupt und befürwortet einen Ausbau der Theorie der „physikalischen Kraftlinien“, die den Raum *diskontinuierlich* durchziehen, und deren Enden die Elektronen bilden sollen. [Danach könnte es im leeren Raume keine geschlossenen Kraftlinien geben! Ob überhaupt die Kraftröhrenvorstellung, die mit einer Abänderung der Gesetze des elektromagnetischen Feldes für molekulare Räume verknüpft wäre, auf weniger Schwierigkeiten führen würde, als der Begriff des kontinuierlich den Raum erfüllenden Äthers, muß doch wohl noch bezweifelt werden. D. Ref.] F. P.

---

42 u. 43. *E. B. Rosa und N. E. Dorsey. Eine neue Bestimmung des Verhältnisses der elektromagnetischen zur elektrostatischen Einheit der Elektrizitätsmenge* (Bull. Bur. of Stand. 3, S. 433—604. 1907). — *Vergleich der verschiedenen Methoden zur Messung des Verhältnisses der elektromagnetischen zur elektrostatischen Einheit der Elektrizitätsmenge* (Ebenda, S. 605—622. 1907). — Zur Bestimmung des Verhältnisses v diente die Messung der elektromagnetischen Kapazität von Kondensatoren, deren elektrostatische mit größter Präzision berechnet werden kann. Verwendet wurden Kugel-, Zylinder- und Plattenkondensatoren mit und ohne Schutzzylinder bzw. -ring. Die ganze Arbeit besteht naturgemäß aus zwei Teilen. 1. Berechnung der elektrostatischen Kapazität aus den Dimensionen der Kondensatoren. Ohne besondere Schwierigkeiten ließ sich zunächst die Ausmessung der einzelnen Teile der Kondensatoren ausführen. Schwieriger war die Untersuchung des Einflusses von unvermeidlichen Ungenauigkeiten der Justierung usw. (Abweichung von der Kugelbzw. Zylindergestalt, von der genau zentrischen Aufhängung der inneren Kugel; Neigung der Achsen vom inneren und äußeren Zylinder; endliche Weite des Luftschlitzes gegen den Schutzring oder die Schutzzylinder; mangelhafter Parallelismus der Platten beim Plattenkondensator durch Temperatureinflüsse). Da die verwendeten Kondensatoren nur Kapazitäten < 100 cm hatten, so war natürlich äußerste Präzision bei der Justierung und Ausmessung geboten. Der Einfluß der Zuleitungen, der

sich bei den Kugelkondensatoren nicht eliminieren ließ, wurde durch Anwendung einer zweiten (überschüssigen) Zuleitung meßbar gemacht. Es ließ sich dann nämlich die Kapazitätsänderung: Kugel + Zuleitung gegenüber der Summe: Kugel + abgetrennte Zuleitung experimentell bestimmen. 2. Bestimmung der elektromagnetischen Kapazität. Dazu dienten zwei Methoden: a) die Maxwellsche Brückenmethode mit rotierendem Unterbrecher besonderer Konstruktion; b) eine Differentialmethode: Durch eine Spule eines Differentialgalvanometers fließen die Lade- oder Entladungsströme des Kondensators; durch die zweite ein konstanter Strom, den die den Kondensator ladende Batterie bei geeigneter Abzweigung liefert. Bei beiden Methoden wird die Kapazität auf das int. Ohm bezogen. Beide Methoden erfordern eine genaue Kenntnis der Zahl der Ladungen pro Sekunde oder der Tourenzahl des rotierenden Unterbrechers. Diese wurde in sehr präziser Weise folgendermaßen konstant gehalten: Mit dem eigentlichen Unterbrecher fest gekoppelt rotiert ein zweiter, der in einer Hilfsbrücke einen Kondensator lädt und entlädt. Ein Hilfsbeobachter regulierte die Tourenzahl so, daß sein Galvanometer, das in der Hilfsbrücke eingeschaltet ist, stromlos blieb. Die durch Stromlosigkeit der Hilfsbrücke definierte Tourenzahl ließ sich genügend lange konstant halten, um mit hinreichender Genauigkeit eine chronographische Messung zu gestatten. Einzelheiten müssen natürlich im Original nachgesehen werden. Resultate: Es wurden nur die Beobachtungen an zwei Kugelkondensatoren und an Zylinderkondensatoren mit Schutzzylindern verwertet. Die an diesen angestellten Messungen gaben als Mittelwert auf das Vakuum bezogen: $v = 2{,}9971 \times 10^{10}$ cm/sec mit einer Unsicherheit, die wahrscheinlich $< {}^1/_{100}$ Proz. ist. Das Mittel aus allen früheren Bestimmungen ($3{,}0001 \times 10^{10}$) ist nach H. Abraham wahrscheinlich nur auf ${}^1/_{10}$ Proz. genau. Die Verf. vergleichen ihr Resultat noch mit den besten Bestimmungen der Lichtgeschwindigkeit (Mittel $2{,}9986 \times 10^{10}$ cm/sec mit einer Unsicherheit von höchstens ${}^1/_{100}$ Proz.). Die Differenz gegen ihren Wert halten die Verf. für zu groß, als daß sie durch Beobachtungsfehler erklärt werden könne. Der Unterschied könne entweder reell sein, oder auf Fehlern bei der Ohmbestimmung beruhen, oder durch Überschätzung der

Genauigkeit sowohl der elektrischen wie der optischen Messungen sich erklären lassen. Unter diesen drei Möglichkeiten wollen die Verf. noch nicht entscheiden.

In der zweiten Abhandlung werden die Gründe auseinandergesetzt, die für die Wahl der benutzten Methode maßgebend gewesen sind. Sobald der absolute Wert des Ohms noch genauer bekannt sein wird als jetzt, soll die Genauigkeit der Messungen entsprechend weiter ausgebildet werden.

Harms.

---

44. ***H. Lüdtke.*** *Ein Farbengalvanoskop* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **20**, S. 345—358. 1907). — Der Verf. gibt eine große Zahl von Beispielen an, wo man die Erwärmung eines stromdurchflossenen Leiters durch das von H. Rebenstorff in der ZS. f. phys. u. chem. Unt. **9**, S. 237 (1896) und **15**, S. 145 (1902) beschriebene Farbenthermoskop (Beibl. **20**, S. 971; **26**, S. 933) nachweisen kann. Das „Stanniolgalvanoskop" besteht einfach aus einem auf ein glattes Holzbrettchen gelegten, mehr oder weniger breiten Stanniolstreifen, an dessen Enden durch angepreßte Kupferstreifen der Strom zu- und abgeleitet wird. Ein über diesen Stanniolstreifen gelegtes Rebenstorffsches Farbenthermoskopblatt zeigt dann je nach der eingetretenen Erwärmung keine, geringere oder größere Färbung und läßt dadurch einen ungefähren Schluß auf die Stromstärke zu. Durch Verwendung von aus Stanniol geschnittenen, verschiedenartig geformten Blättern, in denen eine oder mehrere Stromverzweigungen stattfinden, oder durch Anbringen gleich oder verschieden breiter Stanniolgalvanoskope in den verschiedenen Teilen eines verzweigten Stromsystems usw. werden dann durch die eintretenden Färbungen die Stromverhältnisse in einer Reihe von theoretisch und praktisch wichtigen Fällen veranschaulicht. Zum Schlusse werden in derselben Weise die Linien oder Stellen größter Stromdichte nachgewiesen, die in einem drei-, viereckigen, winkligen, schlangenförmigen usw. Stanniolleiter, bei dem an verschiedenen Stellen die Zu- und Ableitungselektroden angebracht werden können, sich ausbilden. Es liegt in der Natur der Sache, daß diese Methode keine Messungen mit Ampere- und Voltmetern ersetzen kann, sondern nur als bequemes Demonstrationsmittel bei Anwendung erheblicher Stromstärken ein mehr oder minder oder eine un-

gefähre Gleichheit von Stromstärken einer größeren Anzahl von Zuhörern gleichzeitig sichtbar machen kann. A. D.

---

45. ***F. A. Wolf* und *C. E. Waters*.** *Vorläufige Angaben über die Herstellung von Clark- und Weston-Standardelementen* (Bull. Bur. of Stand. 3, S. 623—640. 1907; Electrician **60**, S. 674—675, 711—713. 1907). — Um Anderen die Möglichkeit zu bieten, die Normal-Clark- und Westonelemente des Bureau of Standards mit möglichster Genauigkeit zu reproduzieren, geben die Verf. eine ausführliche Beschreibung der Reinigung und Zubereitung der benutzten Materialien und eine bis in alle Einzelheiten eingehende Mitteilung über die Zusammensetzung der Standardelemente. Es kann an dieser Stelle nur auf die recht übersichtliche Zusammenstellung hingewiesen werden. S. V.

---

46. ***A. Stromann*.** *Ein Demonstrationselement und eine Spannungsbatterie* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **20**, S. 361—364. 1907). — Zu beiden Seiten eines rechteckigen, mit verdünnter Schwefelsäure gefüllten Glastroges steht je eine vertikale, oben mit Klemmen versehene Messingsäule. Auf jeder ist ein Metallklotz verschieb- und feststellbar angebracht, durch den ein ebenfalls verschiebbarer Metallstift geht. An dem einen Stift ist eine Kupferplatte, an dem anderen eine Zinkplatte angebracht. Die Platten können also sowohl beliebig tief eingetaucht werden, als auch in beliebige Entfernung voneinander gebracht werden. Die Kupferplatte kann durch eine Kohlenplatte ersetzt werden. Die beiden vertikalen Messingsäulen sind durch einen horizontalen (verschiebbaren) Messingbügel überbrückt, der an einer Stelle unterbrochen ist. Die Lücke kann durch einen Messingstöpsel geschlossen und damit das Element kurzgeschlossen werden. In der Mitte über dem Bügel spielt auf Achat eine Magnetnadel, unter dem Bügel hängt an einem langen Draht ein über der Schwefelsäure befindlicher Magnet. Für einen Teil der Versuche mit diesem Element ist noch ein Elektroskop mit Kondensator nötig. Die Hauptbegriffe über Potential („Elektrizitätsgrad"), Stromstärke, äußeren und inneren Widerstand, Konstanz und Inkonstanz der Elemente, Klemmenspannung, Polarisation, Akkumulator (die beiden Platten werden

hier durch Bleiplatten ersetzt) u. a. können in leicht ersichtlicher Weise an diesem Apparat erörtert und demonstriert werden. — Mit geringen Mitteln hat der Verf. dann eine Spannungsbatterie hergestellt. Ein Kasten aus starkem Zinkblech von 25 cm Seitenlänge ist mit Ceresin ausgegossen, auf dessen Oberfläche 50 kleine, aus Zink und Kupfer zusammengelötete Streifchen in 5 Reihen à 10 Stücken aufgeschmolzen sind. Die Enden der Batterie bilden je ein Zink- und ein Kupferstreifen von 2 cm Seitenlänge und 1 cm Breite. Es können 1, 5, 10, 15, ... Elemente benutzt werden. Der Anschluß der Leitungsschnüre geschieht durch Stöpsel. Zwischen die aufeinanderfolgenden Batterieteile wird mit einem Augentropfglas die Batterieflüssigkeit getropft. Mit Hilfe von Elektrometer oder Elektroskop mit Kondensator werden die Spannungsverhältnisse gezeigt. Mittels Filtrierpapier läßt sich in wenigen Minuten die Flüssigkeit wieder entfernen. A. D.

---

47. ***W. P. White.*** *Apparatur für Spannungsmessungen, mit besonderer Rücksicht auf die Messung hoher Temperaturen und thermoelektrische Arbeiten* (Phys. Rev. 25, S. 334—352. 1907). — Der Verf. stellt sich die Aufgabe, eine Meßanordnung auszudenken, die es ermöglicht, Temperaturbestimmungen bis zu 1600° auf 0,1° genau auszuführen. In Betracht kommt nur die thermoelektrische Methode, besonders dann, wenn es sich um Schmelzpunktsbestimmungen handelt. Bei dem Platin-Platinrhodium-Thermoelement entspricht nun 0,1° ungefähr $^1/_{1\,000\,000}$ Volt. Es müssen also besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, um äußere Leitung, herrührend von dem Heizstrom des benutzten elektrischen Ofens, und innere Nebenschlüsse aufs sorgfältigste auszuschließen. Als ein manchmal anwendbares, in jedem Fall sicher wirkendes Schutzmittel schlägt er vor, zwischen die sämtlichen elektrischen Meßapparate einerseits und die Heizstromleitung andererseits eine gut leitende Schicht zu bringen. Um bei den Beobachtungen nicht durch unbequem zahlreiche Manipulationen gestört zu werden, stellt er das benutzte Galvanometer bei der Temperaturmessung mittels Thermoelementes und Kompensationsmethode nicht auf Stromlosigkeit ein, sondern beobachtet Ausschläge, nachdem er eine geeignete Anordnung ersonnen

hat, die eine konstante Empfindlichkeit des Galvanometers ergibt.

Die Arbeit enthält eine Reihe nützlicher Überlegungen zur Erreichung der angestrebten Genauigkeit. S. V.

---

48. ***W. D. Henderson.*** *Das thermoelektrische Verhalten von Metallen in Lösungen ihrer eigenen Salze. II. Teil: Cadmiumamalgam in einer Lösung von Cadmiumsulfat* (Phys. Rev. 25, S. 353—361. 1907). — Auf ähnliche Weise wie der Verf. in einer früheren Arbeit die Beziehung zwischen der Thermokraft und der durch Konzentrationsverschiedenheit hervorgerufenen E.M.K. in der Zelle Ag–$AgNO_3$–Ag untersucht hat (vgl. Beibl. 31, S. 574), bestimmt er in dem vorliegenden zweiten Teil für die Zelle Cd-Amal.–$CdSO_4$–Cd-Amal. die Richtung der Thermokraft, wenn die beiden Elektroden sich auf verschiedener Temperatur befinden, sowie die Beziehung zwischen Thermokraft und Konzentration und vergleicht die durch Temperaturdifferenz hervorgerufene E.M.K. mit der durch Konzentrationsdifferenz hervorgerufenen, wenn Temperaturdifferenz und Konzentrationsdifferenz die gleiche osmotische Druckdifferenz bedingen würden.

Zwischen 0° und 30° gibt die Zelle eine Thermokraft, die im äußeren Stromkreis von der warmen zur kalten Elektrode gerichtet ist.

Die Thermokraft ist eine Funktion der Temperatur und der Konzentration; einem Anwachsen der Konzentration entspricht ein Anwachsen der E.M.K.

In dem angegebenen Temperaturintervall ist die Thermokraft, durch die gegebene Temperaturdifferenz verursacht, nahezu zehnmal so groß als die E.M.K., welche durch die korrespondierende Konzentrationsdifferenz hervorgerufen wird. S. V.

---

49. ***H. Pécheux.*** *Über die Thermoelektrizität von Nickel (Einfluß fremder Metalle)* (C. R. 145, S. 591—593. 1907). — Es wird die Thermokraft des Elementes Kupfer–Nickel untersucht, bei drei verschiedenen Proben von Nickel, deren Unreinheiten genau analysiert worden sind. Die Beziehungen zwischen Temperatur der Lötstellen und der Thermokraft lassen sich in allen drei Fällen durch Parabeln darstellen, aber

mit sehr verschiedenen Konstanten. Die gleichzeitige Beimischung von Kobalt und Kupfer scheint besonders starken Einfluß auf die Thermokraft auszuüben. Nach 20stündigem Erhitzen auf 640° haben sich Änderungen gezeigt. Danach scheinen die Thermoelemente konstant zu bleiben, so daß sie nach Eichung praktisch verwendbar sein dürften. S. V.

---

50. ***K. Rziha.*** *Änderung des Peltiereffektes Ni–Cu zwischen 20 bis 800° C.* (Wien. Anz. 1907, S. 148; Wien. Ber. **116**, IIa, S. 715—722. 1907). — Die Untersuchungsmethode, bei der es darauf ankam, durch Bestimmung vieler Punkte die Thermokraft, den Peltiereffekt und die Temperatur möglichst gleichzeitig zu messen, schloß sich an die von Bausenwein in der Arbeit über die Abhängigkeit des Peltiereffektes von Fe–Cu, Fe–Ag und Fe–Konstantan benutzte an (vgl. Beibl. **30**, S. 1200). Der Peltiereffekt und die Thermokraft wurden in willkürlichen Einheiten gemessen, und zwar ersterer auch nur, indem die Temperaturerhöhung an der stromdurchflossenen Lötstelle bestimmt wurde. Wegen der vorläufigen Unkenntnis der Änderung der spezifischen Wärme und der Wärmeableitung des benutzten Materials mit der Temperatur ist es nicht möglich, auf diese Weise den Verlauf der bei dem Peltiereffekt erzeugten Wärmemenge selbst zu gewinnen. Immerhin wird der Charakter des Verlaufs der sein, den die Kurve zeigt, welche der Verf. aus seinen Beobachtungen über die Temperaturerhöhung durch den Peltiereffekt abgeleitet hat. Danach zeigt die Kurve des Peltiereffektes drei Knickungen, er erreicht bei 250° ein 1. Maximum, bei 350° ein Minimum, bei ca. 700° ein 2. Maximum. Den beiden ersten entsprechen zwei Knickungen der Thermokurve bei 250° und 350°, während hier bei 700° nichts von einem unstetigen Verlauf zu bemerken ist.

Die Beobachtungen sind bis 800° in einem mit Wechselstrom geheizten Ofen fortgeführt worden. S. V.

---

51. ***F. G. Wick.*** *Einige elektrische Eigenschaften von Silicium. 1. Das thermoelektrische Verhalten von metallischem Silicium* (Phys. Rev. **25**, S. 382—390. 1907). — Es wird die Thermokraft zwischen Silicium und Kupfer in dem Tempe-

raturintervall von + 350° bis − 190° C. bestimmt. Der Thermostrom fließt durch die heiße Verbindung vom Silicium zum Kupfer. Die Thermokraft ist recht bedeutend und erreicht einen Maximalwert zwischen 0 und 100°. Pro 1° Temperaturdifferenz beträgt der Wert in diesem Gebiet ca. — 400 Mikrovolt, ungefähr die gleiche Thermokraft zeigt Silicium-Blei, während z. B. Blei-Antimon nur eine Thermokraft von 26 Mikrovolt pro 1° aufweist. S. V.

---

52. ***F. W. Grover.*** *Gleichzeitige Messung der Kapazität und des Leistungsfaktors von Kondensatoren* (Bull. Bur. of Stand. 3, S. 371—431. 1907; Electrician 59, S. 949—950. 1907). — Die Abhandlung hat als Ziel, eine Präzisionsmethode für die Untersuchung von Kondensatoren auszubilden. Ein Kondensator ist gut definiert durch Angabe seiner Kapazität und seines Leistungsfaktors. Leistungsfaktor ist der cos des Phasenwinkels (φ) zwischen Strom und Spannung in dem den Kondensator enthaltenden Leiter. Für ein ideales Dielektrikum ist $\varphi = \pi / 2$; bei den üblichen Kondensatoren weicht φ meist wenig aber immer merklich von $\pi / 2$ ab. $\pi / 2 - \varphi = \vartheta$ wird unter der abkürzenden Bezeichnung „Phasendifferenz" als Maß für die Güte eines Kondensators eingeführt. Je größer ϑ ist, destomehr Energie geht im Kondensator verloren ($J_{\text{eff}} \times E_{\text{eff}} \times \sin \vartheta$); desto schlechter ist also der Kondensator. Die Frage nach der Ursache des Energieverlustes (etwa geringe Leitfähigkeit des Dielektrikums oder dgl.) kann dabei außer Betracht bleiben. Die Messung von ϑ beruht auf der Tatsache, daß man einem „idealen" Kondensator künstlich eine Phasendifferenz geben kann, dadurch, daß man ihm parallel oder in Serie einen geeigneten Widerstand zuschaltet; eine solche Kombination kann dann in einem Zweige einer Brückenanordnung zur Kompensation eines wirklichen Kondensators im anderen Zweige dienen; aus dem nötigen Widerstande und der Kapazität läßt sich natürlich die Phasendifferenz ϑ berechnen. In der Praxis werden aber die Kondensatoren mit Normalkondensatoren, deren Konstanten absolut bestimmt waren, verglichen. Die verwendeten Methoden sind: 1. In den Brückenzweigen (a) und (b) Widerstände (kapazitäts- und induktionsfrei), in (c) und (d) die zu

vergleichenden Kondensatoren, denen noch Widerstände vor- oder 2. parallel geschaltet werden können. 3. In (*c*) und (*d*) die zu vergleichenden Kondensatoren, in (*a*) und (*b*) außer den Widerständen noch Spulen von variabler Selbstinduktion. 4. Eine von Anderson (Phil. Mag. **31**, S. 329. 1891) angegebene Brückenkombination. Die Methoden 1. und 3. geben bei Beachtung der möglichen Fehlerquellen (besonders Selbstinduktion und Kapazität der Widerstände, Kapazität zwischen den einzelnen Teilen der Brückenanordnung und Erde) auf $^1/_{100000}$ des Kapazitätswertes identische relative Werte; die beiden anderen Methoden zeigen etwas größere Abweichungen, wenn große Widerstände benutzt werden müssen, weil deren Kapazität nicht genau genug bestimmt werden konnte. Die Absolutwerte wurden durch Vergleich mit einem Luftkondensator von 0,02 bzw. 0,03 M.F. ermittelt, dessen „Phasendifferenz" vernachlässigt werden konnte, und mittels der Andersonschen Methode kontrolliert. Resultate: Ein Normalkondensator von 1,0 M.F. gab bei den Frequenzen 50, 100, 970 folgende Werte von ϑ: 1′ 30″, 1′ 15″, 0′ 38″. Gute Glimmerkondensatoren verschiedener Herkunft gaben für ϑ Werte zwischen $^1/_2$ bis 5′ bei einer Kapazität > ca. 0,1 M.F. und der Frequenz 100. Bei kleineren Kondensatoren derselben guten Fabriken war gelegentlich $\vartheta > 30^0$. Bei Kondensatoren mit paraffiniertem Papier variierte ϑ zwischen 6′ und 8⁰. Vergleichende Untersuchungen über Rückstandsbildung zeigen die Berechtigung, die „Phasendifferenz" als charakteristisch für die Güte eines Kondensators zu betrachten; im allgemeinen geben die Kondensatoren mit erheblicher Rückstandsbildung auch große Phasendifferenzen. Das Bureau of Standards führt auf Wunsch Bestimmungen des Leistungsfaktors aus.

Harms.

---

53. **Drysdale.** *Die Theorie von Wechselstrom in Kabeln* (Electrician **60**, S. 316, 359, 392, 468. 1907/08). — Der Verf. teilt eine graphische Methode mit, die Verteilung des Stromes in Kabeln zu finden, und wendet sie auf eine Reihe von speziellen Fällen an. Es folgt darauf eine Theorie der Stromverteilung in Kabeln, welche es ermöglicht, an jedem beliebigen Punkte des Kabels die Stromstärke und die Spannung zu berechnen. Vermittelst dieser Theorie wird erklärt, warum in bestimmten

Fällen am Ende eines Kabels oft eine bedeutend höhere Spannung als am Anfang vorhanden ist. B. Str.

---

54. ***C. J. Watson.*** *Elektrische Schwingungen in Spulen* (Electrician **60**, S. 434—435. 1907). — Werden elektrische Schwingungen in einer Spule erregt, welche durch elektrostatische Induktion mit einem Schwingungskreis gekoppelt ist, so ist die Frequenz der Schwingungen nicht abhängig von der Größe dieser Spule. Ruft man elektrische Schwingungen in einer Spule hervor, welche einer Viertel Wellenlänge entspricht, so liegt der Schwingungsknoten nicht am Ende der Spule, sondern in einem kleinen Abstand davon, und dieser Abstand ändert sich mit der Kapazität des gekoppelten Kondensators. Ist derselbe sehr groß, so liegt der Schwingungsknoten sehr nahe dem Ende der Spule; ersetzt man ihn durch einen Draht, so liegt er in der Mitte der Spule. Ähnliche Resultate werden auch mit den Oberschwingungen erhalten. B. Str.

---

55. ***W. B. von Czudnochowski.*** *Über die gegenseitige Beeinflussung in Reihe geschalteter Induktionsapparate* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 725—728. 1907). — Einem größeren Induktor (12 cm Schlagweite bei 5 Amp.) wurde ein kleinerer (2,5 cm bei 1,5 Amp.) vorgeschaltet mit kurz geschlossener Sekundärspule. Bei gleicher Unterbrechungszahl gab der große Induktor allein bei bzw. 1, 2, 4,8 Amp., 1, 2,3, 10 cm; nach Vorschaltung des kleinen Induktoriums und entsprechend erhöhter Betriebsspannung bei denselben Stromstärken 4,5, 7, 10 cm Funkenlänge zwischen Spitze und Platte (bei kurzen Funken also wesentliche Verbesserung). Der Verf. stellt die Konstruktion eines Resonanzunterbrechers in Aussicht, der bei gleichzeitiger Regulierung der Belastung des kleinen Induktoriums (dadurch können die Phasendifferenzen zwischen Strom und Spannung in beiden Induktorien gleich gemacht werden) die Möglichkeit bieten soll, jedes Induktorium als Resonanzinduktorium zu betreiben. Harms.

---

56. ***K. Bangert.*** *Versuche zum Nachweis der magnetischen Kraft bei elektromagnetischen Wellen auf Drähten* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 20, S. 364—368. 1907). — Der vor-

liegende Aufsatz ist ein Auszug aus der Marburger Inaugural-Dissertation des Verf. Nach einer einleitenden Besprechung der Methoden von Hertz, Lecher, Richarz, Ziegler, die magnetischen Oszillationen, vor allem in einem Lecherschen System, auf direktem Wege zu demonstrieren, teilt der Verf. seine Versuche mit, zu einer bequemen Demonstration der magnetischen Oszillationen in Vorlesungsversuchen zu gelangen. Die Anordnung ist im wesentlichen die von Coolidge modifizierte Lechersche mit dem Blondloterreger, der (mit leicht auch während der Erregung verstellbarer Funkenstrecke) durch einen Teslatransformator gespeist wird. Primär- und Sekundärkreis (von 6,5 cm Durchmesser), durch Glimmerplatten getrennt, befinden sich im (öfter zu erneuernden) Petroleumbade. An den sich gegenüberstehenden Enden des Primärkreises sind Kondensatorplatten von 3 cm Durchmesser angebracht, um die stehenden Wellen länger zu machen (110 cm), so daß die dunkeln Stellen zwischen den parallelen, senkrecht übereinander befindlichen Drähten eine größere Länge erhielten und die magnetische Kraft in größerer Ausdehnung benutzt werden konnte. Hinter den Drähten war ein Bariumplatincyanürstreifen mit Hilfe von Wachskügelchen an diese angedrückt. Die Maximalstellen der elektrischen Kraft brachten so kräftige Fluoreszenz hervor. An den Knotenstellen der elektrischen Kraft (von denen nur die erste und vierte überbrückt waren) waren abstimmbare Sekundärkreise (Drahtrechtecke, deren Ebenen vertikal und deren Enden mit einem verstellbaren Kondensator verbunden sind) verschiebbar angebracht und mit Warburg-Zehnderschen Röhren verbunden. Diese leuchten stark auf an den Knotenstellen elektrischer Kraft und bleiben dunkel an den Bäuchen derselben. Wurden, während sich zwei Sekundärkreise mit den Warburg-Zehnderschen Röhren an den Knoten der elektrischen Kraft befanden, also durch ihr Leuchten die magnetischen Oszillationen zeigten, drei weitere Warburg-Zehndersche Röhren direkt über die Drähte an den elektrischen Bäuchen gelegt, so leuchteten die fünf Warburg-Zehnderschen Röhren, die je voneinander um $\lambda/4$ abstanden, gleichzeitig auf, drei infolge elektrischer, zwei infolge magnetischer Oszillationen. A. D.

---

57. ***M. Wien.*** *Über eine Methode zur Erzeugung schwach gedämpfter elektrischer Schwingungen* (Physik. ZS. 9, S. 49—50. 1908). — Für die Entstehungsweise der bei der Verwendung einer sehr kurzen, zischenden Funkenstrecke im sekundären Schwingungssystem auftretenden wenig gedämpften elektrischen Schwingungen (Beibl. **31**, S. 347) hat der Verf. die Erklärung gegeben, daß der Widerstand der kurzen Funkenstrecke sehr schnell zunimmt, so daß das Sekundärsystem als ungekoppeltes System mit eigener Dämpfung für sich allein weiterschwingt. Der Verf. dämpft auch bei größerer Funkenstrecke das Primärsystem durch Ohmschen Widerstand stark, und läßt es auf ein schwach gedämpftes Sekundärsystem wirken. Die Koppelung kann hierbei sehr eng gemacht werden, ohne daß die steile Resonanzkurve sich merklich ändert. Die Dekremente der auf diese Weise erzielten elektrischen Schwingungen in Systemen mit Luftkondensatoren betragen teilweise nur noch 0,006 und hängen merklich nur noch von dem effektiven Widerstand der Selbstinduktionsspulen ab. Da der Funke eliminiert ist, können auf diese Weise die übrigen Dämpfungsursachen, wie Skineffekt, Energieverlust im Dielektrikum usw., sehr viel genauer untersucht werden.

Die enge Koppelung gestattet, verhältnismäßig große Energiemengen auf das Sekundärsystem zu übertragen, und es ist somit möglich, die stark gedämpften Schwingungen des Primärsystems ohne allzu großen Energieverlust in schwach gedämpfte Schwingungen des Sekundärsystems zu transformieren.

B. Str.

---

58. ***Frhr. R. von Traubenberg*** *und* ***B. Monasch.*** *Über die Verwendung kontinuierlicher elektromagnetischer Schwingungen bei Dämpfungsmessungen* (Physik. ZS. 8, S. 925—927. 1907). — Die Methode zur Bestimmung der Dämpfung eines sekundären Schwingungskreises liefert besonders bei kleinen Dämpfungen wenig genaue Resultate. Durch Verwendung kontinuierlicher Schwingungen ist es möglich, größere Genauigkeit zu erzielen. Die Schwingungen wurden durch einen selbstregulierenden Poulsenschen Lichtbogen in Wasserstoff erzeugt. Das Sekundärsystem, das auf den Erregerkreis in sehr loser Koppelung induzierte, bestand aus einer Spule, einem variablen Luftkondensator und Thermoelement. Aus den aufgenommenen

Resonanzkurven läßt sich das Dekrement recht genau bestimmen. B. Str.

---

59. ***A. Blondel.*** *Eine neue Schaltung für die Erzeugung hochfrequenter Schwingungen* (Electrician 60, S. 216. 1907). — Um bei dem Duddelschen Lichtbogen zur Erzeugung von elektrischen Schwingungen eine möglichst hohe Betriebsspannung benutzen zu können, schlägt der Verf. vor, parallel zur Stromquelle einen möglichst großen Kondensator zu schalten, zu welchem parallel der eigentliche Schwingungskreis gelegt wird. B. Str.

---

60. ***J. Sabulka.*** *Hochfrequenz-Lichtbogen im Schwingungskreise eines Duddel-Poulsenschen Lichtbogens* (Elektrot. ZS. 28, S. 1063—1064. 1907). — Im Schwingungskreise befand sich außer der Kapazität und der Selbstinduktion noch ein Kohlelichtbogen. Mittels eines Hitzdrahtvoltmeters wurde an diesem Hochfrequenzbogen die Spannungsdifferenz gemessen. Sie betrug bei sehr kleiner Lichtbogenlänge nur 14 Volt, bei 9,5 mm Länge etwa 40 Volt. B. Str.

---

61. ***H. Th. Simon.*** *Über ungedämpfte elektrische Schwingungen* (Jahrb. d. drahtl. Telegr. u. Teleph. **1**, S. 16—68. 1907). — Es wird eine umfassende Übersicht gegeben über die Arbeiten, welche vom Verf. und seinen Mitarbeitern in den letzten Jahren im Göttinger Institut für angewandte Elektrizität über das Problem der Erzeugung ungedämpfter elektrischer Schwingungen mit Hilfe des Lichtbogens ausgeführt wurden. Es ist zu begrüßen, daß über diese bisher nur zerstreut veröffentlichten Arbeiten nunmehr im Zusammenhang berichtet wird. Die Ergebnisse der Theorie des tönenden Lichtbogens sowie die Beobachtungen an demselben werden eingehend mitgeteilt.

Die Betrachtungen, welche für den Lichtbogen durchgeführt sind, lassen sich auch ohne weiteres auf andere Leiter mit fallender Charakteristik übertragen, bei denen also mit zunehmender Stromstärke die Klemmenspannung kleiner wird.

Die Arbeiten des Verf. auf diesem Gebiet sind an verschiedenen Stellen in den Beiblättern (27, S. 994; 28, S. 442;

29, S. 1235; 31, S. 116) besprochen worden. Es muß an dieser Stelle darauf verwiesen werden. B. Str.

---

62. **H. Th. Simon.** *Über die Wirkung des Magnetfeldes bei der Erregung ungedämpfter Schwingungen mit Hilfe des Lichtbogens* (Elektrot. ZS. 28, S. 1232. 1907). — Die Wirkung des Magnetfeldes beim Poulsenschen Lichtbogen beruht darauf, daß das Feld die vorhandenen, die Bahn der Entladung bildenden Ionen wegbläst, so daß die leitende Strombahn zu einer größeren Länge ausgezogen wird, bis der direkte Weg zwischen den Elektroden dem Strom einen kleineren Widerstand bietet, der Bogen erlischt und so eine neue Strombahn gebildet wird. Setzt nach dem Verlöschen die Spannung am Lichtbogen wieder ein, so muß sie sich erst durch Elektronenaussendung aus der Kathode eine neue leitende Bahn bilden. Das Zündungspotential wird mithin durch das Gebläse erhöht, wodurch die in den Schwingungskreis gelieferte Energie erhöht wird. B. Str.

---

63. **K. Markau.** *Anwendung der Quecksilberlampe als Funkenstrecke* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 700—714. 1907). — Die vorliegende Arbeit soll feststellen, in welcher Weise das Dekrement und der Funkenwiderstand von dem in der Quecksilberlampe herrschenden Druck, von der Temperatur und von der Kapazität und Selbstinduktion des Schwingungskreises abhängen. Es ergibt sich, daß die Intensität der Schwingungen mit Abnahme des Druckes stetig zunimmt bis zu einem Druck von ungefähr 0,003 mm und von da ab konstant bleibt; der Widerstand der Quecksilberlampe wird hingegen kleiner. Der Einfluß der Temperatur ist derart, daß mit steigender Temperatur die Intensität der Schwingungen abnimmt, die Dämpfung und der Widerstand hingegen wachsen. Die Erklärung hierfür liegt wohl darin, daß mit steigender Temperatur mehr Quecksilber verdampft, der Druck also in der Nähe der Elektroden steigt.

Mit Zunahme der Kapazität wächst das logarithmische Dekrement, während der Widerstand der Quecksilberlampe geringer wird.

Ist $C.L$, d. h. die Periode der Schwingungen konstant, so nimmt bei der Quecksilberlampe die Dämpfung mit wachsendem C/L ab bis zu einem Werte von $C/L = 0{,}05$; bei weiterer Vergrößerung von C/L steigt die Dämpfung wieder. Der Lampenwiderstand nimmt zuerst schnell ab mit der Zunahme von C/L bis zu einem Wert von $C/L = 0{,}05$; bei weiterer Zunahme von C/L bleibt er konstant. B. Str.

---

64. ***K. E. F. Schmidt.*** *Über Messung der Dämpfung in elektrischen Schwingungskreisen* (Physik. ZS. 9, S. 13—18. 1908). — Die Gleichungen, welche das logarithmische Dekrement ϑ aus der Resonanzkurve elektrischer Schwingungen zu berechnen gestatten, setzen einen symmetrischen Verlauf der Resonanzkurve voraus. Die durch das Experiment aufgenommenen Kurven zeigen indessen eine ausgesprochene Unsymmetrie, so daß man aus derselben Kurve Werte von ϑ erhält, die voneinander erheblich abweichen. Der Verf. hat ein Verfahren eingeschlagen, welches zu einem befriedigenderen Resultat führt. Die seinen Rechnungen zugrunde gelegte Schaltung besteht aus einem Schwingungskreis, mit welchem sehr lose ein Sekundärkreis magnetisch gekoppelt ist. An diesen wiederum ist ein dritter Kreis gekoppelt, welcher das Meßinstrument enthält. Der Ausdruck, welchen der Verf. für die dem Meßinstrument zugeführte Wärme Q erhält, ist jedoch für eine direkte Berechnung der Dämpfung ungeeignet.

Es gelingt indessen, Dämpfungskurven für verschiedene ϑ-Werte zu berechnen und graphisch darzustellen; aus diesen ist für mehrere Ordinatenwerte von Q die Breite a der Dämpfungskurve entnommen und mit verschiedenen ϑ-Werten graphisch zu einer Dekremententafel verwendet, welche sehr schnell zur Auffindung der gesuchten Dekremente führt.

Um aus einer beobachteten Resonanzkurve — Abszisse $= \sqrt{C}$ ($C =$ Kapazität), Ordinate $= \varphi$ ($\varphi = c\,.\,Q =$ Ausschlag im Galvanometer) — die ϑ-Werte abzuleiten, ist zunächst die Dämpfungskurve zu konstruieren, deren Ordinate Q, und deren Abszisse E ist, wobei

$$1 + E = \sqrt{\frac{c_R}{c_2}}$$

ist; c_R ist die Kapazität im Resonanzpunkt, c_2 diejenige bei der Verstimmung. Aus der so gewonnenen Dämpfungskurve entnimmt man dann mehrere a-Werte und bestimmt aus den vom Verf. gegebenen Dekremententafeln den gesuchten Wert ϑ.

Die Werte für die logarithmischen Dekremente zeigen bei guten Resonanzkurven nur noch größte Abweichungen von 2 Proz. B. Str.

---

65. ***W. Hahnemann*** *und* ***L. Adelmann.*** *Verluste in Kondensatoren mit festem Dielektrikum und die Dämpfung in Hochfrequenzkreisen* (Electrician **60**, S. 327. 1907). — Im Resonanzkreis kann mittels einer Wippe der zu untersuchende Kondensator C durch einen Luftkondensator mit vorgeschaltetem regulierbarem Widerstand w ersetzt werden. Zur Einstellung auf Resonanz ist dem Kondensator C ein kleiner variabler Luftkondensator parallel geschaltet. Der Widerstand w wird so einreguliert, daß bei Resonanz die Ausschläge in beiden Fällen die gleichen sind. Der Verlust des Kondensators wird hierbei durch den Jouleschen Verlust im Widerstand ausgedrückt.

Bezeichnet ϑ das logarithmische Dekrement des sekundären Kreises, L die Selbstinduktion, C die Kapazität, λ die Wellenlänge und v die Lichtgeschwindigkeit, so ist der durch Energieverlust bedingte Zuwachs der Dämpfung

$$\Delta\,\vartheta = \frac{2\,\pi^2}{v^2} \cdot \frac{C\,.\,w}{\lambda}.$$

Das Experiment ergibt, daß $C.w/\lambda$ und mithin $\Delta\,\vartheta$ unabhängig von der Kapazität und der Periode der Schwingungen sind. Es wurden eine Reihe von Materialien, wie Glimmer, Papier, Hartgummi, auf ihre Verluste hin untersucht und gefunden, daß die Verluste stark mit der Beanspruchung des Materials zunehmen. B. Str.

---

66. ***J. A. Fleming.*** *Neue Beiträge zur Entwickelung der Telegraphie mittels elektrischer Wellen* (Jahrb. d. drahtl. Telegr. u. Teleph. **1**, S. 68—111. 1907). — Die Abhandlung gibt in gemeinverständlicher Art einen Überblick über die

Größen und deren Wirkungen werden einige Apparate und Meßanordnungen beschrieben, mit denen man die Längen der elektrischen Wellen und deren Dämpfungen bestimmen kann. Darauf werden die Methoden von Duddel und Poulsen besprochen, mit Hilfe des Lichtbogens ungedämpfte elektrische Schwingungen zu erhalten. Der Verf. weist hierbei darauf hin, wie sorgfältig die in Frage kommenden Faktoren — magnetische Feldstärke, Gaszufuhr, Bogenlänge — abgeglichen sein müssen, damit keine großen Schwankungen der Stromstärke und der Wellenlänge eintreten. Vergleicht man die überaus einfachen Handgriffe, welche bei der Funkentelegraphie erforderlich sind, so liegt der Vorzug leichterer Handhabung stark auf seiten des Funkens.

Des weiteren werden die Versuche der elektrischen Übertragung der Sprache durch den Raum ohne Draht angegeben. Die in der Antenne erregten Schwingungen können mehr oder weniger geschwächt werden, wenn man sie durch ein Mikrophon zur Erde ableitet und gegen dasselbe spricht. Dadurch wird die Intensität der ausgesendeten Wellen entsprechend der Wellenform der Laute moduliert; auf der Empfangsstation wird die Sprache auf bekannte Art reproduziert.

Zum Schlusse werden noch die grundlegenden Versuche über gerichtete Telegraphie von Marconi und F. Braun mitgeteilt. B. Str.

---

67. ***J. Zenneck.*** *Über die Wirkungsweise der Empfänger für die gerichtete Telegraphie* (Physik. ZS. 9, S. 50—53. 1908). — Die von Marconi für die gerichtete Telegraphie benutzten Antennen bestehen aus einem kurzen vertikalen (AC) und einem langen horizontalen Teil (CB). Diese Antennen senden besonders kräftige Wellen aus in der Richtung, welche dem horizontalen Draht entgegengerichtet ist, also in der Richtung von B nach C. Als Empfangsantennen werden sie besonders stark erregt durch Wellen, welche die Richtung von C nach B besitzen. Das elektrische Feld hat in großer Entfernung vom Sender außer der vertikalen Komponente E_1 noch eine merklich horizontale Komponente E_2. Die Amplitude der jüngsten Fortschritte der drahtlosen Telegraphie. Nach einer Betrachtung der bei der Strahlentelegraphie vorkommenden

in der abgestimmten Antenne erregten Schwingung ist proportional der Amplitude von

$$\Phi = \int_A^C F(l) \frac{\partial E_1}{\partial t} dl + \int_C^B F(l) \frac{\partial E_2}{\partial t} dl.$$

Setzt man

$$F(l) = \sin \frac{2 \pi l}{\lambda},$$

$$E_1 = E_{10} \sin w t,$$

$$E_2 = E_{20} \sin \left[w t - \frac{2 \pi (l_2 - l)}{\lambda} \right],$$

so wird

$$\Phi = a E_{10} \cos w t + b E_{20} \cos (w t - \alpha),$$

worin a und b Konstante sind.

Das Vektordiagramm, welches die Amplitude von Φ liefert, läßt erkennen, daß die Wirkung der Welle auf den vertikalen Teil der Empfangsantenne durch die Wirkung auf den horizontalen Teil verstärkt wird, wenn die Welle die Fortpflanzungsrichtung von C nach B hat, und geschwächt wird bei der entgegengesetzten Stellung der Empfangsantenne, ein Resultat, das also mit dem Experiment übereinstimmt. Die Verhältnisse werden nicht wesentlich geändert, wenn die Komponenten E_1 und E_2 eine Phasenverschiebung gegeneinander besitzen.

B. Str.

---

68. **F. Braun.** *Gerichtete drahtlose Telegraphie* (Jahrb. d. drahtl. Telegr. u. Teleph. 1, S. 1—15. 1907). — Die Versuche des Verf. über gerichtete Telegraphie sind bereits im Jahre 1906 veröffentlicht und besprochen worden (Beibl. 30, S. 1086). Die Methode zur Erzeugung von Phasendifferenzen auf den in den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks vertikal aufgespannten Drähten rührt von Mandelstam und Papalexi her (Physik. ZS. 7, S. 303. 1906). Nach dieser Methode werden die Senderdrähte erregt, und die Phasendifferenz der Schwingungen auf einen bestimmten Betrag einreguliert. Die von den drei Antennen ausgesandten Wellen interferieren; sie verstärken sich nach einer bestimmten Richtung und heben sich in der entgegengesetzten Richtung bis zu einem gewissen Grade auf, entsprechend ihrem Amplitudenverhältnis und ihrer Phasenverschiebung. Natürlich kann man mit dem Sender-

dreieck wieder einen orientierten Empfänger verbinden. Bezüglich weiterer Einzelheiten sei auf die frühere Besprechung verwiesen. B. Str.

---

69. ***E. Bellini** und **A. Tosi**. Eine Art gerichteter Telegraphie ohne Draht* (Electrical Engineering 2, S. 771—775. 1907). — Um bei der drahtlosen Telegraphie nur nach einer bestimmenden Richtung elektrische Wellen auszusenden, verwenden die Verf. als Sender geschlossene Schwingungskreise. Sie geben ihrem Sender die Gestalt eines großen gleichseitigen Dreiecks, welches an einem hohen Mast angebracht ist. Durch Drehen der Ebene des Schwingungskreises um die vertikale Achse kann man die maximale Wirkung nach einer bestimmten Richtung gelangen lassen. Das Dreieck des Senders ist induktiv mit einem Schwingungskreis gekoppelt. Es war bisher möglich, nach einer Richtung 170 km weit zu telegraphieren, während in anderen Richtungen bei dieser Entfernung keine Zeichen aufgenommen werden konnten. Die erforderliche Energie war bei dem geschlossenen Sender allerdings größer als beim offenen, ohne jedoch einen unverhältnismäßig großen Betrag anzunehmen. Der geschlossene Schwingungskreis kann naturgemäß auch als Empfänger benutzt werden. Je nach dem Winkel, welchen seine Ebene mit der Fortpflanzungsrichtung der elektromagnetischen Wellen bildet, wird er in verschiedener Stärke erregt.

Um das große Senderdreieck nicht drehen zu müssen, wenn nach einer bestimmten Richtung Zeichen gegeben werden sollen, verwenden die Verf. zwei geschlossene, feststehende Kreise, deren Ebenen senkrecht aufeinander stehen. Werden beide Kreise erregt, so ist die Wirkung am stärksten in der Richtung zwischen ihnen; die Richtung kann geändert werden durch Variieren der Intensität und der Phase der beiden Schwingungen. B. Str.

---

70. ***R. Blochmann**. Grundlagen der Elektrotechnik* („Aus Nat. u. Geisteswelt", 168. Bd. 106 S. mit 128 Fig. im Text. ℳ 1,25. Leipzig, B. G. Teubner, 1907). — Vorliegendes Bändchen ist aus Vorlesungen hervorgegangen, die der Verf. in einem Volkshochschulkurse in Kiel gehalten hat. Es ent-

hält eine, an Erfahrungen des täglichen Lebens anknüpfende, durchaus elementar gehaltene Darlegung der Grundgesetze der elektrischen Strömung, des Elektromagnetismus und der Induktion, sowie ihrer Anwendung in der Starkstromtechnik, ferner der Grundzüge der thermisch-elektrischen Beziehungen (elektrische Beleuchtung) und Elektrochemie. Die durch zahlreiche schematische Figuren unterstützte Darstellung wird dem Zwecke, eine kurze allgemeinverständliche Einführung in diese Gebiete zu liefern, im ganzen wohl gerecht. Nicht glücklich scheint es dem Ref., daß der Verf. die Lenzsche Regel, den Peltiereffekt, die galvanische Polarisation u. a. (auch das Trägheitsgesetz!) in ein allgemeines Naturgesetz „von der Erhaltung des Zustandes“ zusammenfassen will, welches besagen soll, daß „sich bei Energieumwandlungen stets das Bestreben zeigt, den vorhandenen Zustand zu erhalten, oder, falls von außen ändernde Einwirkungen eingreifen, diesen entgegengearbeitet wird“. Dieses „Gesetz“, dem übrigens wohl kaum ganz allgemeine Gültigkeit zukommt, dürfte bei seinem einigermaßen unbestimmten, nur qualitativen Inhalt jedenfalls nicht den Gesetzen von der Erhaltung der Masse und der Energie als gleichwertig an die Seite zu stellen sein, wie der Verf. es tut. Überdies ist es nicht neu, sondern schon vor über 20 Jahren von Le Chatelier und F. Braun ausgesprochen.

Die vom Verf. eingeführten neuen Bezeichnungen „Elektrik“, „Magnetik“, „Thermik“ für die Lehre von der Elektrizität, dem Magnetismus, der Wärme werden wohl schwerlich viel Anklang finden. F. P.

A. Brochet. *Untersuchungen über die Elektrolyse der Alkalichlorüre* (Bull. soc. chim. 3/4, S. 532—556. 1908).

J. Stübling. *Quecksilber-Kathode für elektrische Zwecke* (Elektrochem. ZS. 15, S. 31—38. 1908).

Das Thermoelement „Dynaphor“ (Elektrochem. ZS. 15, S. 39—42. 1908).

M. Grober. *Die Dämpfungserscheinungen bei elektromagnetischen Schwingungsvorgängen* (Jahrb. f. drahtl. Telegr. 1, S. 359—369. 1908).

J. S. Sachs. *Detektoren für elektrische Wellen* (Jahrb. f. drahtl. Telegr. 1, S. 279—290, 434—445. 1908).

Radioaktivität.

71. **J. Joly.** *Die Radioaktivität des Meerwassers* (Dublin. Proc. **11**, S. 253—256. 1908). — Die Untersuchung von fünf Seewasserproben auf ihren Radiumgehalt ergab Werte, die zwischen 0,0226 und 0,0400 $\times 10^{-12}$ g Ra pro Gramm Wasser lagen. Die Wasserproben waren an verschiedenen Orten und in verschiedenen Entfernungen von der Küste geschöpft; die größte Entfernung betrug 65 Meilen. In einer Wasserprobe, die in der Mitte zwischen Europa und Amerika genommen war, hat Eve 0,0003 $\times 10^{-12}$ g Ra gefunden. Wenn das Seewasser vor der Untersuchung eingedampft wird, so kann ein Niederschlag entstehen, der die Ergebnisse der Untersuchung des Radiumgehaltes fehlerhaft beeinflußt. M. L.

72. **A. v. Bartal.** *Über Lanciens radioaktive Molybdänverbindung* (Chem. Ztg. **31**, S. 1156—1157. 1907). — In Übereinstimmung mit den Beobachtungen vor Szilárd und Wedekind (vgl. Beibl. **32**, S. 499) findet der Verf., daß das Uranylmolybdat eine normale Aktivität besitzt. M. L.

73. **W. Marckwald** und **B. Keetman.** *Notiz über das Ionium* (Chem. Ber. **41**, S. 49—50. 1908; Chem. News **97**, S. 75. 1908). — Bei der Untersuchung des Verhältnisses, in dem Radium und Aktinium in Uranerzen enthalten sind, stießen die Verf. auf einen bei der Ausführung der Versuche noch unbekannten radioaktiven Bestandteil. Dieses Produkt ist, wie aus der Größe seines Ionisierungsvermögens und dem Ionisierungsbereich seiner Strahlen hervorgeht, offenbar identisch mit dem Ionium. Es werden verschiedene Versuche mitgeteilt, aus denen ersichtlich ist, daß das Ionium stets den Reaktionen des Thoriums folgt. Bei der Verarbeitung von Uranerzen wird sich das Ionium nicht in den Rückständen, sondern in der Mutterlauge der Uransalze ansammeln.

In 10 g Autunit ließ sich ein Bleigehalt nicht nachweisen. M. L.

74 u. 75. ***W. H. Bragg.*** *Über die Natur der γ- und X-Strahlen* (Nat. 77, S. 270. 1908). — ***W. H. Bragg*** *und* ***J. P. V. Madsen.*** *Eine Experimentaluntersuchung über die Natur der γ-Strahlen* (Chem. News 97, S. 162—165. 1908). — Bragg hatte vor kurzem (Beibl. 32, S. 272) die Ansicht ausgesprochen, daß γ-, bzw. X-Strahlen neutrale Doppelteilchen wären und daß gewisse, bei Röntgenstrahlen beobachtete Polarisationserscheinungen (vgl. Barkla, Beibl. 29, S. 889) vielleicht durch das Rotieren der Teilchen in einer bestimmten Ebene erklärt werden könnten. Dagegen hatte Barkla (Nat. 76, S. 661. 1907; Beibl. 32, S. 273) in Anlehnung an einen bestimmten Versuch die Ätherimpulstheorie verteidigt. Diesmal wird ein Versuch mitgeteilt, der für die Unsymmetrie der von γ-Strahlen erzeugten Sekundärstrahlen und deshalb gegen die Ätherimpulstheorie sprechen soll. — γ-Strahlen fallen von oben in ein zylindrisches Gefäß ein, dessen Deckel und Boden aus zwei übereinanderliegenden verschiedenartigen Metallplatten, z. B. Pb und Al, bestehen. Während es für den Betrag der im Zylinder gemessenen Ionisation kaum etwas ausmacht, ob die Pb- oder Al-Platte des Deckels nach innen gewandt ist, tritt eine ziemlich bedeutende Erhöhung der Ionisation ein, wenn am Boden die Platte vom kleinen Atomgewicht (Al) mit der Platte vom hohen Atomgewicht (Pb) vertauscht wird. Die ausgelöste Sekundärstrahlung ist also abhängig von der Richtung, in der die γ-Strahlen die Platten durchsetzen. Das verträgt sich nach Ansicht des Verf. nicht mit der Ätherimpulstheorie. W. Sch.

---

76. ***W. W. Strong.*** *Die durchdringungskräftige Strahlung* (Physik. ZS. 9, S. 117—119. 1908; Nat. 77, S. 343. 1908; Science 27, S. 351—353. 1908; Terr. Magn. and Atm. Electr. 12, S. 145. 1908). — Die durchdringungskräftige Strahlung in geschlossenen Gefäßen kann nicht von den γ-Strahlen des in der Erdoberfläche vorhandenen Radiums herrühren. Denn eine Rechnung ergibt für die erzeugte Ionenmenge einen viel kleineren Wert, als er tatsächlich gefunden wurde. Dagegen erscheint nicht ausgeschlossen, daß die beobachtete Anzahl Ionen durch γ-Strahlen erzeugt wird, die von dem in atmosphärischer Luft befindlichen Ra-C ausgehen. Die Ioni-

sation in geschlossenen Gefäßen verändert sich nämlich nach einer doppelten täglichen Periode, die auch bei gewissen atmosphärischen Erscheinungen zu erkennen ist. Außerdem scheint die Ionisation in geschlossenen Gefäßen innerhalb von Gruben oder Bergwerken kleiner zu sein, als an der Erdoberfläche.

W. Sch.

---

77. ***E. Sarasin** und **Th. Tommasina**. Über den Einfluß von Drahtnetzschirmen auf die sekundäre Strahlung der induzierten Aktivität* (C. R. 145, S. 482—485. 1907). — Diese Arbeit ist ihrem Inhalt nach in einer im Arch. de Genève veröffentlichen (vgl. Beibl. 32, S. 544) enthalten, ihre Ergebnisse werden durch die Mitteilungen dieser ergänzt. Die Verf. haben früher (vgl. Beibl. 30, S. 530) gezeigt, daß die Geschwindigkeit, mit der ein Elektroskop durch den aktiven Niederschlag des Radiums entladen wird, unter Umständen von dem Zeichen der Ladung des Goldblatts abhängt. Die Zerstreuungsgeschwindigkeit ist unabhängig von dem Vorzeichen bei beliebigen Körpern, die ohne Ladung aktiviert sind, und bei Leitern. Ein mit isolierender Schicht bedeckter Leiter, der mit negativer Ladung exponiert war, liefert anfangs verschiedene Zerstreuungsgeschwindigkeiten; er verhält sich so, als ob er eine „positive Restladung" besäße, die sich im Laufe der Untersuchung verliert. Bei Aktivierung mit positiver Ladung liegen die Verhältnisse umgekehrt. Die Einschaltung von Drahtnetzen in den Weg der Strahlen bewirkte Unterschiede in der Entladungsgeschwindigkeit. Durch verschiedenartige Anordnung der Drahtnetze konnte eine größere Entladungsgeschwindigkeit bald für positive, bald für negative Ladung des Elektroskops erzielt werden. Die Ursache dieser Erscheinungen suchen die Verf. in einer Sekundärstrahlung.

M. L.

***Hurmuzescu**. Die Radioaktivität der rumänischen Erdöle* (Ann. scient. Jassy 5, S. 1—31. 1908).

***M. Bamberger**. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. I. Mitteilung* (Wien. Ber. 116, IIa, S. 1473—1488. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 14.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 32.

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

1. **W. A. Noyes.** *Das Atomgewicht des Wasserstoffs* (J. Amer. Chem. Soc. 29, S. 1718—1739. 1907; Bull. Bur. of Stand. 4, S. 179—204. 1908; Chem. News 97, S. 56—58, 64, 76. 1968). — Kupferoxyd hält hartnäckig Gase zurück; ein Umstand, der bei den früheren Versuchen des Verf. nicht genügend berücksichtigt worden ist. Bringt man eine entsprechende Korrektur hierfür an, so ergibt sich aus den damals beobachteten Zahlen das Atomgewicht des Wasserstoffs zu 1,00765 und steht mit dem von Morley ermittelten Wert 1,00762 in guter Übereinstimmung. Der Verf. hat nun neue Versuche angestellt und beschreibt ausführlich die Versuchsanordnung, die Reinigung der verwendeten Materialien und die Prüfung auf die Größenordnung der Fehler. Aus fünf Versuchsreihen wurde als Gesamtmittel das Atomgewicht zu 1,00787 ± 0,00002 gefunden. H. Kffn.

2. **W. A. Noyes.** *Die Wahl des wahrscheinlichsten Wertes für ein Atomgewicht: Das Atomgewicht des Wasserstoffs* (J. Amer. Chem. Soc. 30, S. 4—8. 1908; Chem. News 97, S. 58—59. 1908). — Um aus den von verschiedenen Beobachtern ermittelten Werten der Atomgewichte den wahrscheinlichsten abzuleiten, hat man sich an drei Prinzipien zu halten. Das erste Prinzip verlangt, daß man mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Grund der wahrscheinlichen Fehler das Atomgewicht auswählt. Dieses Prinzip ist nicht ganz zuverlässig, da die konstanten Fehler nicht berücksichtigt werden. Das zweite von Guye vorgeschlagene

Prinzip besteht darin, daß, wenn die Werte zweier Beobachter übereinstimmen, während derjenige eines dritten Beobachters abweicht, den übereinstimmenden Werten ein größeres Gewicht beizulegen ist. Nach dem dritten Prinzip sind alle diejenigen Atomgewichtsbestimmungen auszuschließen und zu verwerfen, bei welchen der wahrscheinliche Fehler mehr als fünfmal größer ist als der kleinste überhaupt beobachtete wahrscheinliche Fehler. Unter diesen Gesichtspunkten ergibt sich, daß nur die von Morley und die vom Verf. ermittelten Zahlen zur Wahl des Atomgewichts des Wasserstoffs herangezogen werden können. Das aus diesen Zahlen berechnete Atomgewicht (bezogen auf O = 16) beträgt: *1,00775*.

H. Kffn.

---

3. ***W. A. Noyes und H. C. P. Weber.*** *Das Atomgewicht des Chlors* (J. Amer. Chem. Soc. 30, S. 13—29. 1908; Chem. News 97, S. 135—137, 146—149, 159—160. 1908). — Die von den Verf. angewandte Methode der Atomgewichtsbestimmung ist diejenige der direkten Synthese von Chlorwasserstoff, wobei sämtliche reagierende und alle entstehenden Substanzen zur Wägung gebracht wurden. Der Wasserstoff wird in Palladium absorbiert gewogen und das Chlor in Form von Kaliumplatinchlorid. Der Wasserstoff wird durch Erhitzen aus dem Palladium ausgetrieben und über das erhitzte Kaliumplatinchlorid geleitet, aus welchem er unter Bildung von Chlorwasserstoff Chlor wegnimmt. Der Chlorwasserstoff wird kondensiert und gewogen. Nach diesem Verfahren kennt man das Gewicht des angewandten Wasserstoffs, dasjenige des Chlors und dasjenige des Chlorwasserstoffs.

Das Atomgewicht des Chlors bezogen auf H = 1 ergab sich zu 35,184 $\pm$ 0,0013, das Molekulargewicht des Chlorwasserstoffs zu 36,184 $\pm$ 0,0012. Rechnet man diese Zahlen auf O = 16 um, indem man für Wasserstoff das nach W. A. Noyes wahrscheinlichste Atomgewicht von 1,00775 annimmt, so findet sich:

$$Cl = 35{,}457.$$

Das Atomgewicht des Silbers wird dann auf Grund der Untersuchungen Richards:

$$Ag = 107{,}88.$$

H. Kffn.

---

4. ***Auer v. Welsbach.*** *Die Zerlegung des Ytterbiums in seine Elemente* (Wien. Anz. 1907, S. 488—489; Monatsh. f. Chem. **29**, S. 181—226. 1908). — Ytterbium-Ammonoxalat spaltet sich bei mehr als hundertfacher fraktionierter Kristallisation in Salze zweier neuer Elemente, von denen das eine *Cassiopeïum* Cp, das andere *Aldebaranium* Ad genannt wird. Die Oxyde haben die Formel M_2O_3 und sind ebenso wie die Salze rein weiß oder farblos. Absorptions- und Glühspektren sind nicht vorhanden. Die Funkenspektren sind sehr charakteristisch und zählen zu den glänzendsten. Aldebaranium bildet den Hauptbestandteil des Ytterbiums, Cassiopeïum ist bis zu 15 Proz. im Ytterbium zugegen. Die Atomgewichte, bezogen auf O = 16, sind:

$$Cp = 174{,}54\,, \qquad Ad = 172{,}90\,.$$

H. Kffn.

---

5. ***A. C. und A. E. Jessup.*** *Der Aufbau und Abbau der Elemente* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 21—55. 1908). — Annahmen, die teilweise wenig begründet erscheinen, führen die Verf. zu Spekulationen über die Entstehung der chemischen Elemente aus vier Grundstoffen, nämlich Wasserstoff, Helium und zwei hypothetischen Elementen von den Atomgewichten 1,33 bzw. 2. Die Verf. geben eine neue Anordnung des periodischen Systems, gegen deren Begründung Einwände zu machen sind; z. B. wird zur Einfügung der radioaktiven Elemente in dieses System die Annahme gemacht, daß Th-X, Ur-X und Act-X identische Stoffe seien. M. L.

---

6. ***W. D. Bancroft.*** *Nichtmischbarkeit und Massenwirkungsgesetz* (J. phys. Chem. **12**, S. 30—35. 1908). — Der Verf., der durch seine früheren Studien über das Massenwirkungsgesetz wohlbekannt ist, behandelt das Problem, inwieweit Abweichungen von diesem Gesetze zu erwarten sind, wenn die behandelte Reaktion zwischen zwei vollkommen *unmischbaren* Flüssigkeiten vor sich geht, und zu einem dritten Stoffe führt, der hingegen mit jeder der beiden Phasen völlig *mischbar* ist. Ein Beispiel für eine derartige Reaktion wäre Chloral + Wasser $\rightleftarrows$ Chloralhydrat. Ganz allgemein muß stets das thermodynamische Potential μ_c des entstehenden

Stoffes gleich der Summe der thermodynamischen Potentiale der verschwindenden Stoffe ($\mu_A + \mu_B$) sein. Durch die gemeinsame Auflösung in einer dritten Phase müssen sich die thermodynamischen Potentiale der Komponenten gegenseitig beeinflussen. Die Funktion dieses Einflusses ist jedoch nicht bekannt. Der Verf. leitet nun die an die Stelle des einfachen Massenwirkungsgesetzes tretenden Ausdrücke ab, wenn für die Art der gegenseitigen Beeinflussung einfache Annahmen gemacht werden. Ein Fall, der eine Entscheidung unter diesen zuließe, ist bisher praktisch noch nicht untersucht.

P. Kr.

---

7. **A. Zingowatow.** *Einwirkung von Terpentindämpfen auf die photographische Platte* (J. d. russ. phys. chem. Ges. **39**, Phys. T., S. 186—189. 1907). — Während Versuche mit Naphthalin und Kampfer ein negatives Resultat ergaben, zeigte eine photographische Platte, die sich in 2—2$^1/_2$ cm Abstand von einer Terpentinoberfläche oder einem mit Terpentin getränkten Wattebausch befand, nach ca. einstündiger Exposition deutliche Einwirkung außer an den überdeckten Stellen. Lag die Platte in einem dünnen Papierumschlag (Briefkuvert), so zeigte sich dieselbe nach dreitägiger Exposition stark geschwärzt, während jedoch ein auf den Umschlag geklebter Papierstreifen die Wirkung merklich geschwächt hatte. H. P.

---

8. **E. Biron.** *Die spezifischen Gewichte der Wasserlösungen von Cadmiumchlorid* (J. d. russ. phys. chem. Ges. **39**, Chem. T., S. 1502—1506. 1907). — Der Verf. hat folgende Formel für das spezifische Gewicht S bei 20°:

$$10^4 . S = 9983 + 87,144\,p + 0,474\,p^2 + 0,00991\,p^3,$$

in welcher p die Konzentration in Prozenten bedeutet, empirisch gefunden und gibt an, daß sie Werte liefert, die für $p < 10$ bis auf 0,0005, für $p > 10$ bis auf 0,001 genau sind. H. P.

---

9. **B. G. Denham.** *Die elektrometrische Bestimmung der Hydrolyse von Salzen* (J. Chem. Soc. **93**, S. 41—63. 1908). — Der Verf. betrachtet die Hydrolyse von Salzlösungen an dem Beispiel des Aluminiumchlorids. Die Hydrolyse dieses Salzes geht in drei Stufen vor sich:

$AlCl_3 + H_2O = AlCl_2OH + HCl$

$AlCl_3 + 2\,H_2O = AlCl(OH)_2 + 2\,HCl$

$AlCl_3 + 3\,H_2O = Al(OH)_3 + 3\,HCl.$

Unter der Annahme, daß HCl vollständig in seine Bestandteile gespalten ist, kann man aus der Konzentration der gebildeten H-Ionen auf den Grad der Hydrolyse schließen. Die geringe Konzentration der H-Ionen des reinen Wassers ist ohne Einfluß. Die Konzentration der H-Ionen ermittelt der Verf. durch elektrische Messungen. Bei diesen bedient er sich einer Wasserstoffelektrode nach Wilsmore (Beibl. 25, S. 139), welche gegen eine Kalomelelektrode in konzentrierter Ammoniumnitratlösung geschaltet ist. Das Potential der Wasserstoffelektrode ist gegeben durch die Formel

$$\pi_1 - \pi_0 = \frac{R\,T}{F} \log_e [H^\cdot],$$

wo π_1 das Potential einer Lösung von der Konzentration $[H^\cdot]$ bedeutet, π_0 das Potential einer in bezug auf die $H^\cdot$-Ionen normalen Lösung. Hieraus ist $[H^\cdot]$ zu berechnen. So konnten ganz geringe Konzentrationen des H-Ions bis zu $0{,}3 \cdot 10^{-6}$ bestimmt werden. Es zeigte sich durch Ermittelung der Hydrolysierungskonstanten von Ammoniumchlorid, daß Ammoniak eine 70000 mal stärkere Base ist als Anilin. Nickelsalze sind weitgehender hydrolysiert als Kobaltsalze und es ist deshalb bemerkenswert, daß das Potential des Kobalts höher ist als das des Nickels. Die Salze des Zinks, Magnesiums, Cers, Thoriums, Kobalts und bis zu einem gewissen Grade die des Nickels zeigen mit der Zeit veränderliche hydrolytische Spaltung.

K. F.

---

10. ***N. Konstantinow.*** *Über Legierungen aus Kobalt und Kupfer* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 771—777. 1907). — Die Schmelzkurve der genannten Legierungen besteht aus vier Zweigen, deren erster einem Gehalte von weniger als 6,5 Atomproz. Co entspricht und darauf hinweist, daß man es mit einer festen Lösung zu tun hat. Bei weiterer Zunahme des Kobaltgehaltes bis 30 Proz. steigt die Erstarrungstemperatur schnell an, es zeigen sich zwei Stillstandspunkte auf der Kurve, von denen der eine konstant bleibt und dem Wendepunkte der Kurve entspricht.

Anfangend von 30 Proz. Co wird auch der obere Stillstandspunkt konstant und ändert seine Lage nicht, während der Co-Gehalt bis auf 70 Proz. anwächst. Sechs der Abhandlung beigegebene Abbildungen illustrieren die Mikrostruktur der Legierungen. H. P.

---

11. ***A. Saposhnikow und J. Kanewski.*** *Härte und Mikrostruktur der Legierungen von Blei und Antimon* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 901—907). — Die Härte wurde aus der Vertiefung bestimmt, die eine Stahlkugel von 1 cm Durchmesser unter dem Drucke von 100 kg hervorrief. Es zeigt sich bei 13 Proz. Sb, entsprechend dem eutektischen Gemenge, ein relatives Maximum der Härte, worauf dieselbe bei 17 Proz. Sb ein Minimum aufweist, dann bis zu 74 Proz. Sb ganz allmählich und hierauf rasch und proportional dem zunehmenden Sb-Gehalte wächst. Auch der Kompressionswiderstand der Legierungen wurde untersucht und zeigt ein der Härte analoges Verhalten. Zur Beurteilung der Mikrostruktur sind sechs Abbildungen, entsprechend 12, 13, 14, 17, 74 und 90 Proz. Sb, mitgeteilt. H. P.

---

12. ***A. Saposhnikow und M. Sacharow.*** *Härte und Mikrostruktur der Legierungen von Cadmium und Zink* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 907—914. 1907). — Die Arbeit ist der vorigen ganz analog; auch für die Legierungen von Zn und Cd wird gefunden, daß dem eutektischen Punkte (bei 17,6 Proz. Zn, 82,4 Proz. Cd) ein relatives, sehr beträchtliches Maximum der Härte entspricht, und daß die Kurven für Härte und Kompressionswiderstand einander sehr ähneln. Sechs Abbildungen zur Beurteilung der Mikrostruktur sind der Abhandlung beigegeben. H. P.

---

13. ***A. Portevin.*** *Das Gleichgewicht des Systems Nickel—Wismut* (C. R. 145, S. 1168—1170. 1907). — Das Gleichgewicht des Systems Nickel—Wismut wurde mittels thermischer Methode unter Zuhilfenahme mikrographischer Prüfung untersucht. Hierbei ergab sich, daß der Gleichgewichtszustand nur bei solchen Legierungen erreicht wird, die den reinen Metallen nahe sind. S. V.

---

14. ***S. Shemtschushnij* und *N. Jefremow*. *Die Phosphorverbindungen des Mangans*** (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 777—787. 1907). — In das nach dem Goldschmidtschen Verfahren hergestellte, unter Chlorbarium geschmolzene Mangan wurden mit rotem Phosphor gefüllte, einseitig geschlossene Röhren aus Asbestpappe eingeführt, wobei die Phosphordämpfe zum Teil absorbiert wurden, zum Teil aus der Schmelzmasse heraustraten und sich dann entzündeten. Auf diese Weise wurden Präparate erlangt, die bis zu 33,2 Gewichtsprozenten Phosphor enthielten; aus ihnen wurden die phosphorärmeren Legierungen durch Zusatz von Mangan hergestellt. Die Schmelzkurve der Legierungen besteht aus vier Zweigen, hat zwei Maxima und zwei eutektische Punkte. Während der Phosphorgehalt bis zu 9,5 Atomproz. ansteigt, sinkt die Kurve von 1260° bis auf 964° herab, zwischen 9,5 und 28,57 Proz. P steigt sie bis auf 1390°, welche Temperatur dem Schmelzpunkte der bei dem genannten Mischungsverhältnisse entstandenen Verbindung Mn_5P_2 entspricht. Zwischen 28,57 und 40,5 Proz. P fällt die Kurve bis auf 1095°, um darauf wieder bis auf 1190°, bei 47 Atomproz. P, zu steigen. Bei letzterem Phosphorgehalte bildet sich eine weniger beständige Verbindung, für welche die Formel MnP angenommen wird.

H. P.

---

15. ***S. Shemtschushnij*, *G. Urasow* und *A. Pikowskow*. *Legierungen von Mangan mit Kupfer und Nickel*** (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 787—802. 1907). — Die Schmelzkurve der Mangan–Kupferlegierungen verläuft kontinuierlich, ihr Minimum entspricht 33,5 Atomproz. Mangan und liegt bei 868°. Von Wologdine (Revue de Metallurgie 1905) ist eine Verbindung von Mn und Cu beschrieben worden, dieselbe ist hier nicht beobachtet worden, vielmehr wird angegeben, daß beide Metalle eine kontinuierliche Reihe von festen Lösungen liefern. Die Schmelzkurve der Mangan–Nickellegierungen verläuft ebenfalls kontinuierlich und hat bei 56 Atomproz. Mn ihr Minimum, entsprechend einer Temperatur von 1030°. Aus dem Verhalten der Erkaltungskurven folgt, daß man es bei den Mangan–Nickellegierungen ebenfalls mit festen Lösungen zu tun hat.

H. P.

---

16. ***G. Urasow.*** *Legierungen aus Kupfer und Magnesium* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 1566—1581. 1907). — Die vom Autor angegebene Schmelzkurve besteht aus sechs Zweigen, deren Wendepunkte folgende Lagen haben. Ein eutektischer Punkt liegt bei 16 Atomproz. Cu und 480°, ein distektischer Punkt liegt bei 33,3 Proz. Cu und 570°, entsprechend der Verbindung Mg_2Cu, ein eutektischer Punkt bei 41,5 Proz. Cu und 555°, ein distektischer Punkt bei 66,6 Proz. Cu und 799°, entsprechend der Verbindung $MgCu_2$, und schließlich ein distektischer Punkt bei 78 Proz. Cu und 725°. Der näheren Diskussion über das Verhalten der verschiedenen Legierungen werden die Befunde der Mikrostruktur zugrunde gelegt. Die Abweichungen gegenüber den Beobachtungen von Boudouard (Beibl. 27, S. 733) werden eingehend besprochen. H. P.

---

17. ***N. Puschin.*** *Das Potential und die Natur der Metallegierungen* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 13—54, 353—399, 528—566, 869—897. 1907). — Der Verf. faßt die Resultate seiner Untersuchungen in folgende Sätze zusammen. 1. Die Potentialkurve für Legierungen aus je zwei Metallen bringt die zwischen ihnen bestehenden chemischen Beziehungen zum Ausdruck. 2. Intermetallische Verbindungen bilden sich nach ganz bestimmten Typen, die für jede natürliche Gruppe der Metalle die gleichen sind. 3. Die Verbindungen von Metallen der sechsten Gruppe des natürlichen Systems (Te, Se) mit anderen Metallen gehören dem Typus des Schwefelwasserstoffes an. 4. Die Verbindungen von Metallen der fünften Gruppe mit anderen Metallen entsprechen den Typen PH_3, PH_2 und dem nicht frei vorkommenden PH. 5. Für Verbindungen zwischen den Metallen der ersten und zweiten Gruppe (Messing, Amalgame der Alkalimetalle) gelten die Typen RX_6, RX_4, RX_2, RX und R_2X, wenn R das Metall der ersten, X dasjenige der zweiten Gruppe ist. 6. Für Bronze ist die Form SnX_3 besonders typisch, wo X = Cu, Ag ist. 7. Die Aluminiumbronzen entsprechen den Typen AlX_3, AlX_2, AlX und Al_2X, wo X = Cu, Ag, Au ist. 8. Blei liefert keine bestimmten Verbindungen mit Schwermetallen, vermag aber feste Lösungen zu bilden. 9. Von Legierungen des Zinns mit Metallen der Eisenreihe liefern Ni und Co die Verbindungen

SnNi und SnCo, Fe die Verbindung Fe_4Sn und Mn die Verbindung $SnMn_3$, während Cr mit Sn ein bloßes Gemenge liefert. 10. Die Legierungen von Sb und Bi stellen eine isomorphe Mischung dar; an den Systemen Pb + Zn und Zn + Cd beobachtet man feste Lösungen von begrenzter Konzentration, die Legierungen Sn + Bi dagegen sind Gemenge. (Vgl. auch Beibl. 32, S. 414). H. P.

---

18 u. 19. ***W. Kurbatow.*** *Die Bedeutung der Atomhypothese* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 1181—1216. 1907). — ***Derselbe.*** *Zusatz zur Abhandlung über die Bedeutung der Atomhypothese* (Ebenda, S. 1216—1218). — Bei der Fülle von Tatsachen, welche vom Autor herangezogen werden, um die Bedeutung der Atomhypothese zu betonen, kann hier eine ausführlichere Inhaltsangabe nicht erfolgen. Der Autor schließt seine Betrachtungen mit folgendem Satze: Ich habe im vorstehenden Aufsatz zu zeigen gesucht, daß „1. die chemischen Grundvorstellungen von einer bestimmten Verbindung ohne die Atomhypothese überhaupt nicht formuliert werden können, und daß auch die Lehre von den Elementen (Lavoisier-Mendelejew) und die Grundgesetze (Dalton und Mendelejew) abgeleitet worden sind, indem man jene Hypothese zur Richtschnur genommen, daß 2. bei Anwendung jener Hypothese auf Gebiete, die kaum erst untersucht worden sind, man zu Schlüssen gelangt, die zu einer Orientierung auf solchen Gebieten ihre Dienste leisten. Wie ich glaube, kann man hierin ein Kennzeichen dessen erblicken, daß die Atomhypothese, wie auch molekular-kinetische und andere Hypothesen, die man durch die gesamte Geschichte der Wissenschaften hindurch verfolgen kann, ebensolche Grundpfeiler für die wissenschaftlichen Untersuchungen bilden, wie jene Wahrheiten, die wir dank ihrer Augenscheinlichkeit für Axiome ansehen.“ — In dem „Zusatz“ wird auf den Begriff der Schmelztemperatur beim Drucke Null eingegangen. H. P.

---

20. ***A. G. C. Gwyer.*** *Über die Legierungen des Aluminiums mit Kupfer, Eisen, Nickel, Kobalt, Blei und Cadmium* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 113—153. 1908). — Die Untersuchung wurde nach der von Tammann ausgebildeten Methode

der thermischen Analyse ausgeführt und durch mikroskopische Untersuchung der Legierungen vervollständigt.

Die Untersuchungen bestätigen die von Tammann aufgestellte Regel, nach welcher die Metalle einer natürlichen Gruppe im engeren Sinne mit einem fremden Element entweder sämtlich Verbindungen eingehen, oder sämtlich keine Verbindungen zu bilden imstande sind. Die Elemente der Eisengruppe, ebenso das Kupfer, das sich dem Silber und Gold anschließt, sind befähigt mit Aluminium sich zu verbinden, während bei Blei und Cadmium, welche mit dem Zinn bzw. Zink verwandt sind, eine solche Verbindungsfähigkeit nicht konstatiert werden konnte.

Die Verhältnisse zwischen 40—66 Proz. Eisen sind nicht aufgeklärt und es konnte die Existenz nur einer Eisenverbindung sichergestellt werden. Die beiden Verbindungen NiAl und CoAl schmelzen (viel höher als die reinen Metalle) zu einer homogenen Flüssigkeit.

Es wurden zwei Abkühlungskurven des reinen Aluminiums aufgenommen, doch konnte eine Umwandlung desselben nicht beobachtet werden.

Eisen, Nickel und Kobalt bilden mit Aluminium magnetisierbare Mischkristalle. Der Wert der magnetischen Permeabilität nimmt mit abnehmendem Gehalt an diesen drei Metallen rasch ab, so daß beispielsweise die Legierung mit 70 Proz. Eisen auf eine empfindliche Magnetnadel nicht mehr einwirkt.

K. F.

---

21. **L. Donski.** *Über die Legierungen des Calciums mit Zink, Cadmium, Aluminium, Thallium, Blei, Zinn, Wismut, Antimon und Kupfer* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 185—219. 1908). — Die Legierungen des Calciums sind noch nicht eingehend studiert worden, weil dieses Metall erst in letzter Zeit auf elektrolytischem Wege ziemlich rein hergestellt wird. Die große Reaktionsfähigkeit des Metalls, welches die Schmelzgefäße angreift, erschwert die Untersuchung außerordentlich. Der Verf. hat die Legierungen des Calciums mit den oben genannten Metallen nach der Methode der thermischen Analyse untersucht und beschreibt die erhaltenen Verbindungen. Nur die Formeln von zwei Verbindungen entsprechen den Salzvalenzen (CaZn (?), CaCd). Verbindungen der Formel CaM_3

konnten mit Cadmium, Aluminium, Thallium und Blei beobachtet werden, also mit Elementen von verschiedener Wertigkeit.

K. F.

---

22. ***J. Weber.*** *Beiträge zur Kenntnis einiger polymorpher Körper* (ZS. f. Kryst. 44, S. 212—238. 1908). — Nach theoretischen Erörterungen über die Möglichkeit der Umwandlung eines Kristalls von niederer in einen von höherer Symmetrie durch Annahme innerer Umlagerung von Zwillingen werden die Übergänge der Modifikationen von Zinksulfid, Quecksilbersulfid und Antimontrioxyd ineinander bei Temperaturänderungen experimentell untersucht.

v. W.

Wl. Ipatiew. *Reduktion und Oxydation von Nickeloxyden bei gewöhnlichem und bei hohem Druck* (J. f. prakt. Chem. 77, S. 513—588. 1908).

L. Wöhler, W. Pluddemann *und* ***P. Wöhler.*** *Beitrag zur Aufklärung des Schwefelsäure-Kontaktprozesses* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 641—678. 1908).

W. Herz *und* ***F. Kuhn.*** *Über Löslichkeiten in Lösungsmittelgemengen. VI.* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 159—168. 1908).

F. Wirth. *Umwandlungskonzentrationen I.* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 213—228. 1908).

A. Benrath. *Über den Einfluß der Temperatur auf die Komplexbildung in Lösung* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 257—264. 1908).

C. van Rossem. *Das System: Chloral und Wasser* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 681—713. 1908).

Optik.

---

23. *Abhandlungen von* ***Chr. Doppler.*** *Herausgegeben von* ***H. A. Lorentz*** (Ostwalds Klassiker d. exakt. Wiss. No. 161, 194 S. mit 36 Fig. im Text u. 1 Bildnis, geb. M 3,60. Leipzig, 1907). — Bei der großen Bedeutung, die das „Dopplersche Prinzip“ neuerdings nicht nur in der Astronomie und Astrophysik, sondern auch in der reinen Physik erlangt hat, ist es jedenfalls dankenswert, daß die zum großen Teil in

den Abhandl. d. Böhmischen Akad. d. Wiss. veröffentlichten Originalabhandlungen, in denen dasselbe zuerst aufgestellt und angewendet wurde, durch diese „Klassikerausgabe“ leicht zugänglich gemacht sind. Allerdings sind diese (von E. v. Oppolzer aus den Schriften Dopplers ausgewählten) Abhandlungen, welche von dem Versuch der Erklärung des farbigen Lichtes der Sterne durch deren Bewegung, von der Aberration und der Fortpflanzung von Schall- und Lichtwellen in bewegten Medien handeln, vom Gesichtspunkt der Klarheit und Korrektheit keineswegs als klassisch zu bezeichnen, wie ein Blick in die von H. A. Lorentz beigefügten Anmerkungen zeigt, in denen dieser die zahlreichen Mißverständnisse, Unklarheiten und Ungenauigkeiten in den Ausführungen Dopplers in vortrefflicher Weise beleuchtet. Diese Anmerkungen (30 S.), in denen auch der jetzige Stand der Probleme der Aberration und der Lichtfortpflanzung in bewegten Medien in gemeinverständlicher Weise dargelegt wird, machen zweifellos den wertvollsten Teil des vorliegenden Bändchens aus. F. P.

---

24. ***L. Rolla.*** *Ein Satz über die Optik inhomogener aktiver Medien* (N. Cim. 15, S. 43—44. 1908). — In einer Lösung eines aktiven Körpers von örtlich variabler Konzentration c, deren Drehungsvermögen der Konzentration proportional ist, und deren Brechungsindex sich von dem des reinen Lösungsmittels ebenfalls um einen mit c proportionalen Betrag unterscheidet, besteht zwischen der Drehung α der Polarisationsebene, der Fortpflanzungszeit t und der Länge s des Strahls die leicht abzuleitende Beziehung

$$\alpha = C\left(t - \frac{s}{v_0}\right),$$

wo C eine Konstante und v^0 die Fortpflanzungsgeschwindigkeit im reinen Lösungsmittel ist. Die Wellenfläche (t = konst.) ist in einem solchen Medium verschieden von der Fläche gleicher Strahlenlänge und derjenigen gleichen Drehungswinkels. Obiger Relation zufolge gehört aber die Schnittkurve zweier von diesen Flächen verschiedener Art immer einer Fläche der dritten Art an. F. P.

---

25. ***W. Kurbatow.*** *Abhängigkeit der Körperfarben von der Temperatur* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 1521—1541. 1907). — Die Versuche, welche zur Lösung obiger Frage angestellt wurden, bestanden im folgenden. Es wurde die Färbung einer großen Zahl von Körpern bei $+ 20^0$ und $- 180^0$ beobachtet, ferner an mehreren Körpern die Farbenänderung, welche bei der Erwärmung mittels eines Gasbrenners, der bis zu 1100^0 zu erhitzen gestattete, auftrat. Endlich wurden Lösungen in Äthyl- und Methylalkohol, sowie in Toluol bei der Zimmertemperatur und bei ihrer Erstarrungstemperatur beobachtet. Immer fand sich der Satz bestätigt, daß bei Temperaturerniedrigung die grüngelben, gelben, orangenen, roten, purpurnen und vielleicht auch die violetten Töne schwächer werden, während niemals ein, wenn auch noch so geringes Schwächerwerden von Indigo, Hellblau, Grünblau und Grün beobachtet wurde. Die Reihenfolge, in welcher die Schwächung der verschiedenen Farbentöne stattfindet, ließ sich vielfach erst feststellen, nachdem zahlreiche Substanzen untersucht worden waren. An Metallen und anderen Körpern mit metallischer Reflexion wurde bei Abkühlung in flüssiger Luft keine Farbenänderung wahrgenommen. — Der Verf. knüpft an seine Beobachtungen theoretische Betrachtungen, denen zufolge die Körperfarben durch das Entstehen und Vergehen chemischer Bindungen bedingt sein sollen. H. P.

---

26. ***H. Ley und H. Gorke.*** *Über einen Apparat zur vergleichenden Beobachtung von Fluoreszenzerscheinungen* (Chem. Ber. 40, S. 4473—4476. 1907). — In zwei Gefäßen mit planparallelen Wänden werden von unten durch eine helle Lichtquelle mit Linsen zwei Lichtkegel erzeugt. Variation des Lichts durch Farbfilter. Fluoreszenz von sehr geringer Intensität findet man, indem man auf einer Seite das Lösungsmittel, auf der anderen die Lösung hat. Mit Bogenlampe von 47 Volt und 12 Amp. konnte noch bis zu $3 . 10^{-9}$ Mol. Eosin-Fluoreszenz gefunden werden. Erst hier war sie zweifelhaft. Auch in reinen Flüssigkeiten zeigte sich ein schwacher Lichtkegel, wohl zum Teil infolge diffuser Reflexion. Er wurde auch photographisch festgestellt, wofür die Apparatur genau beschrieben wird. Tz.

---

27. ***H. Konen.*** *Notiz über die Fluoreszenzfarben des Glases unter der Einwirkung von Kathodenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 774. 1907). — Rote und blaue Fluoreszenz von CaO-Elektroden wurde schon mit 220 und 440 Volt beobachtet, bereits wenn die Kathode eben rotglühend wurde, der Inhalt des Rohres nicht sichtbar leuchtete und ein Strom von 0,1 bis 0,3 Milliamp. durchging, aber auch mit 80 Milliamp. war sie zu sehen. Die erregenden Strahlen waren solche negativer Elektrizität, das Leuchten war so intensiv, daß im Orange Messungen möglich waren, und trat auch in — spektroskopisch sauerstofffreien — Heliumröhren auf. Ob Sauerstoff oder spurenweise im CaO vorhandene Phosphore die Ursache der Phosphoreszenz sind, scheint dem Verf. schwierig zu entscheiden. Tz.

---

28. ***L. Brüninghaus.*** *Phosphoreszenz bei Kalkphosphoren mit Manganzusatz* (Le Radium 4, S. 416—429. 1907). — Analytisch reines Calciumnitrat wurde durch Umkristallisieren aus Salpetersäure äußerst sorgfältig gereinigt und phosphoreszierte dann sehr schwach violett unter dem Einfluß von Kathodenstrahlen, die auch bei allen folgenden Versuchen zur Erregung dienten. 18 verschiedene Mischungen mit Mangan wurden dargestellt durch gemeinsame Fällung der Chloride mit Ammoniumhydroxyd und Karbonat und nachfolgendes starkes Erhitzen. Sie kamen in 18 möglichst gleiche Entladungsröhren, die, nebeneinander befestigt, gleichzeitig erregt wurden. Ein Maximum der Phosphoreszenz trat auf für 0,55 MnO auf 99,45 CaO. Es wird hingewiesen auf die Analogie der Verdünnungswirkung bei Phosphoreszenz-, Flammen-, Funken- und Bogenspektren und auf die Begünstigung der Phosphoreszenz durch Isomorphie des Verdünnungsmittels (CaO) und des Phosphorogens (MnO). Auch Sulfat, Sulfid, Fluorid, Phosphat, Wolframat wiesen ein Maximum auf. Die Maximumkonzentration war stets ziemlich genau dieselbe ($^1/_{254}$ mol), was so gedeutet wird, daß das Verhältnis der wirklich gelösten zu den ungelösten Molekülen ein Maximum sein müsse. Die Phosphoreszenzfarbe einer gegebenen Calciumverbindung liegt um so näher beim Violett, je höher das Molekulargewicht. Die Wellenlängen, die für die Maxima bestimmt wurden, weisen

nicht bloß relative Intensitätsänderungen auf, sondern die Streifen erleiden wirkliche Verschiebung. Diese hängt auch noch vom Säureradikal ab. Helligkeit und Dauer der Phosphoreszenz haben das gleiche Optimum. Durch Erhitzen auf 2000° erreicht man eine Steigerung der Dauer, die dann etwa der von Calciumsulfid entspricht. Auch Zusatz von Natriumkarbonat erhöht die Dauer von 10 Sek. auf 138 Sek.; das Spektrum wird aber dabei nicht verändert. Also liegt die Zeitdauer an der Natur des Verdünnungsmittels. Der Verf. schließt einige theoretische Überlegungen an, enthält sich aber allgemeinerer Schlüsse. Tz.

---

29. ***E. L. Nichols* und *E. Merritt*. Studien über Lumineszenz. VIII. Der Einfluß roter und infraroter Strahlen auf die Photolumineszenz von Sidotblende** (Phys. Rev. 25, S. 362—381. 1907). — 1. Einfluß langer Wellen vor der Erregung der Blende. Nach jeder Erregung bleibt eine Veränderung in der Blende während mehrerer Wochen zurück, die aber durch Bestrahlung mit rotem oder infrarotem Licht in kurzem aufgehoben wird. Außer für kurze Expositionszeit gilt die Beziehung, daß der Lichteffekt der roten und infraroten Strahlen annähernd durch das Produkt aus Zeit und Intensität gegeben ist. — 2. Einfluß während der Erregung. Die Fluoreszenz erreicht nach 3—4 Minuten langer Dauer der Erregung einen stationären Maximalwert und wird durch die Strahlen einer Projektionslampe, welche eine 0,2 mm dicke Hartgummischicht noch zu durchdringen hatten, auf wenige Prozent reduziert. Um den schwächenden Einfluß in einzelnen Spektralbezirken zu untersuchen, wurde mit Lummer-Brodhunschem Spektrophotometer und Acetylenvergleichslichtquelle mit und ohne Wirkung von Infrarot gearbeitet. Erregt wurde mit Uviollampe. Fehler, von Reflexion herrührend, wurden durch Vergleich mit einem MgO-Schirm tunlichst berücksichtigt. Das ganze grüne Band von 0,562 μ ab wurde vom Infrarot derselben Intensität gleichmäßig geschwächt in konstantem Verhältnis bei einem Schirm aus „Emanationspulver“, bei einem Originalblendeschirm war dies Verhältnis nicht konstant. — 3. Einfluß auf das Abklingen. Das violette Ende des Kohlebogens diente zur Erregung, eine 50-Kerzenglühlampe als Infrarotquelle,

deren Licht durch Schwefelkohlenstoff-Jodlösung filtriert wurde und die 60 cm vom Schirm abstand. Die Gesamthelligkeit wuchs nicht an im Moment des Beginns der Infrarotbestrahlung, sondern fiel von Anfang bedeutend rascher ab. Das Infrarot bringt anscheinend die Sidotblende rasch in den Zustand, der nach langem Abklingen im Dunkeln für das weitere Abklingen maßgebend ist. Darauf deuten die Kurven. Die ersten Abklingungsstadien wurden auch spektrophotometrisch so untersucht, daß mittels eines Verschlusses das Infrarot im selben Moment auffiel, wo die Erregung aufhörte. Bei 0,445 μ verzögerte das Infrarot das Abklingen, zwischen 0,51 μ und 0,45 μ verzögerte es zuerst, dann beschleunigte es. Im Blau und Violett stieg durch Bestrahlung mit Infrarot die Helligkeit anfangs, sogar noch einige Sekunden nach Schluß der Erregung, desgleichen bei Emanationspulver und Balmainfarbe, hier noch stärker. Der Verf. hält für möglich, daß das Abklingen des grünen Bandes bei 0,51 μ beschleunigt, das des violetten bei 0,45 μ verzögert wird. Letzteres klingt rascher ab. Steigerung der Violetthelligkeit *während* der Erregung wurde mit Infrarot *nicht* beobachtet. 4. Der Einfluß verschiedener Wellenlängen des Infrarot fand sich im allgemeinen in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Dahms. Ein Funke diente als Erreger, ein Nernststift als Infrarotquelle. Es fand sich als wahrscheinlich, daß bei etwa 0,9 μ und 1,37 μ Maxima breiter Absorptionsbanden liegen. Tz.

---

30. ***J. de Kowalski.*** *Studie über die Lumineszenz* (Le Radium 4, S. 229—235. 1907). — Der Verf. bespricht Photo-, Chemi- und Kathodolumineszenz und kommt zu einer Einteilung der Photolumineszenz in primäre, wo zwischen Lumineszenzemission und Absorption ein einfaches Gesetz besteht, und in sekundäre, wo erst gewisse Hilfsgruppen gegenwärtig, also Koppelungen zwischen zwei Arten von Systemen da sein müssen. Nach Besprechung der Definition luminophorer Gruppen — deren Anwesenheit nur schwache Fluoreszenz oder nur Lumineszenz unter dem Einfluß von Teslaströmen bedingt — und fluorogener — die an sich schon mit gewöhnlichem Licht zu Fluoreszenz führen —, wird angenommen, daß die Mehrzahl phosphoreszierender Körper je aus zwei verschiedenen Korpuskular-

systemen zusammengesetzt sei. Das eine — elektronogen genannt — sei ein Korpuskularsystem im Sinne J. J. Thomsons, dessen innere Energie der oberen Grenze der Stabilität des Systems nahe sei. Das andere, das luminophore, weise eine innere Energie auf, die wenig unter dem kritischen value of luminosity liegt.

Wo die strahlende Energie direkt den Luminophor erregt, liegt *primäre*, wo sie zuerst die elektronogenen Teile erregt und dann erst durch die Elektronen teils direkt, teils durch Erzeugung weicher Röntgenstrahlen indirekt auf den Luminophor wirkt, *sekundäre* Photolumineszenz vor.

Als Annäherungsformel für das Abklingen ergibt sich

$$J = c(E - E_m),$$

wo J die Intensität, E_m die kritische Leuchtenergie, $E = E_0 + C.e^{-\alpha t}$ die innere Energie des Luminophors zur Zeit t, E_0 die zur Zeit $t = 0$, c, C und α Konstante sind.

Das Temperaturoptimum der Phosphoreszenz, das Urbainsche Konzentrationsoptimum bei Kathodolumineszenz und einige andere Tatsachen des Gebiets werden mittels der Theorie gedeutet, und einige Herstellungsvorschriften für leuchtende Erdalkalisulfide mit Zusatz seltener Erden gegeben. Tz.

---

31. **L. Matout.** *Die Thermolumineszenz und die Färbung der Fluorite* (Le Radium 4, S. 413—415. 1907). — Der Verf. betrachtet den Zusammenhang zwischen der Thermolumineszenz und der gleichzeitig verlaufenden Entfärbung von Fluoriten, die durch den Funken, durch X-Strahlen, Kathodenstrahlen oder Radiumstrahlen gefärbt wurden. Er kommt zu dem Schluß, daß die Thermolumineszenz eine Chemilumineszenz sei, hervorgebracht durch die freien Ionen des dissoziierenden färbenden Stoffes. Tz.

---

32. **K. Schaum.** *Photochemie und Photographie (Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, herausgegeben von G. Bredig. Bd. IX)* (1. Teil. 228 S. mit 114 Abbild. im Text. ℳ 10,00. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Der Band des Bredigschen Handbuches, von dem hier der Anfang vorliegt, behandelt ein viel größeres Gebiet, als man nach dem Titel erwarten würde, nämlich „die gesamte Lehre von der Ent-

stehung und Umwandlung der strahlenden Energie", zu welcher letzteren der Verf. außer den elektromagnetischen (Äther-) Strahlen auch die Elektronenstrahlen hinzurechnet; und wenn auch für die Darstellung hauptsächlich die Gesichtspunkte der physikalischen Chemie maßgebend sind, so werden doch keineswegs etwa nur die Beziehungen der strahlenden Energie zur *chemischen* Energie, sondern auch diejenigen zu allen übrigen Energiearten in den Kreis der Betrachtung gezogen. So behandelt der vorliegende Teil ausschließlich Photo*physik*, und zwar 1. die Temperaturstrahlung fester und flüssiger Körper, 2. diejenigen der Gase und Dämpfe. Im 1. Abschnitt werden zunächst die allgemeinen Strahlungsgesetze des „schwarzen Körpers" und ihre Anwendungen zur Temperaturbestimmung besprochen, dann speziell die sichtbare Strahlung, und zwar wird hier, nach kürzeren Berichten über die Farbenempfindung und über Photometrie, besonders ausführlich auf die Eigenschaften der natürlichen und künstlichen Lichtquellen und die Grundlagen der Leuchttechnik eingegangen, wie es ja durch die praktischen Tendenzen des Gesamtwerkes geboten war. Die in diesem Abschnitt gegebene gründliche und von reichlichen Nachweisen der Originalliteratur begleitete Darstellung wird auch vielen Physikern willkommen sein. Von dem 2. Abschnitt enthält das vorliegende Heft nur erst den Anfang, der in enger Anlehnung an Kaysers Handbuch der Spektroskopie eine kurze Übersicht der Prinzipien und Hilfsmittel der Spektroskopie bringt. — Zahlreiche Kurvendarstellungen und schematische Figuren sind zur Erleichterung des Verständnisses dem Texte eingefügt. F. P.

---

33. ***H. Schmidt.*** *Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit. Teil II. Vom Negativ zum Bilde* (8°. VIII u. 226 S., geh. M 4,00, in Leinenb. M 5,00. Berlin, G. Schmidt, 1907). — Dieses Hilfsbuch stellt sich die Aufgabe, „das große Heer der auf photographischem Gebiete unrationell oder unwissentlich falsch oder unachtsam Arbeitenden zu verringern". Es setzt dementsprechend die Bekanntschaft mit den Grundbegriffen des Photographierens schon voraus und geht dafür ausführlich auf die Feinheiten der photographischen Technik ein, die zu beachten sind, um vollkommene Bilder zu erzielen.

Der vorliegende II. Teil behandelt zunächst die Beurteilung, Verbesserung und Konservierung der Negative, dann die Eigenschaften der verschiedenen Negativpapiere, das Kopieren, Fixieren und Tonen, ferner den Pigmentdruck, Gummidruck usw., endlich die Behandlung der fertigen Bilder. Die Darstellung ist übersichtlich und klar. F. P.

---

34. ***H. Müller und P. Gebhardt.*** *Die Mißerfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung. II. Teil: Positiv-Verfahren* (vi u. 120 S. ℳ 2,00. Halle, W. Knapp, 1907). — Der erste, das *Negativ*-Verfahren behandelnde Teil dieses Werkchens wurde bereits früher besprochen (Beibl. 30, S. 168). Der hier vorliegende zweite Teil schließt sich in Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit dem damals besprochenen an. M. S.

---

35. ***E. Warburg.*** *Einige Bemerkungen über photochemische Wirkung* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 753—757. 1907). — Der Verf. gibt die Anwendung des zweiten Hauptsatzes auf „photochemische Reaktionen zweiter Art" (nicht „katalytische"), auf die von W. Wien (Temperatur und Entropie der Strahlung. Wied. Ann. 52, S. 132—165. 1894) hingewiesen wurde, indem er ein monochromatisches unendlich dünnes Strahlenbündel betrachtet, das in einem photochemischen System völlig absorbiert werde. Es wird darauf hingewiesen, daß für kleine Unterschiede von Körper- und Strahlungstemperatur das Bunsen-Roscoesche Gesetz nicht stimmen könne. Im Fall photochemischen Gleichgewichts soll sich die ganze strahlende Energie in Wärme verwandeln, vergleichbar einer latenten Wärme. Doch wird allen diesen Schlüssen nur prinzipielle Bedeutung beigelegt.

„Zu weiteren Schlüssen müßte zuerst für einige Fälle experimentell ermittelt werden, welcher Bruchteil der absorbierten Strahlung einer Wellenlänge die photochemische Wirkung zweiter Art hervorbringt und wie dieser Bruchteil von der Intensität der auffallenden Strahlung abhängt."

Als wahrscheinliche Bedingungen dafür, daß Strahlung eine photochemische Wirkung zweiter Art in einem durch Temperaturerhöhung dissoziierbaren System hervorbringt, findet der Verf.:

1. daß die Strahlung teilweise absorbiert werde;

2. daß ihre Strahlungstemperatur so hoch sei, daß das System für gleiche Körpertemperatur merklich dissoziiert sei.

Tz.

---

36. **S. R. Cajal.** *Die Struktur der Lippmannschen Photochromien* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 213—245. 1907). — Der Verf. findet in sehr ausführlicher Untersuchung folgendes.

Zwischen dem ersten Zenkerschen Blättchen und der Oberfläche findet sich zuweilen, nicht immer, eine klare Zone, die dem ersten Knotenraum entspricht. Die Entstehung des Weiß beruht auf Bildung einer dichten, mit großem Reflexionsvermögen begabten Spiegelzone in der obersten Gelatineschicht. Dann folgen feine, nahe beieinanderliegende, wohl sehr kurzen Wellen entsprechende, Streifen. Die mit Weiß gemischten Farben zeigen neben den ihnen eigentümlichen Schichten eine dünne von Metallniederschlägen erfüllte Oberflächenschicht (Spiegelzone); manchmal aber zwei Arten Zenkerscher Blättchen, große, weit voneinander entfernte und eine oder zwei feine, blasse, kleineren Wellenlängen entsprechende Schichten. Bei reinen Spektralfarben beteiligen sich alle Schichten an der Farbenerzeugung, sonst allgemein nur die obersten beiden. Als notwendig zum Gelingen der Lippmannschen Photochromien erweist sich, daß der Fixier- und der Verstärkungsprozeß die Dicke der Knotenräume nicht tangiert und daß das erste Zenkersche Blättchen nicht zu dünn oder zu dicht ausfällt. Die Abhandlung enthält viele Einzelheiten über Struktur und Verhalten der Lippmann-Photochromien. Tz.

---

37. **T. H. Havelock.** *Die Dispersion der Doppelbrechung in Beziehung zur Kristallstruktur* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 28—44. 1907). — Der Verf. hat schon in einer früheren Arbeit (vgl. Beibl. 30, S. 1038) die Doppelbrechung eines Mediums, welches kugelförmige Teilchen in rechtwinklig-parallelepipedischer Anordnung enthält, theoretisch untersucht und davon Anwendung gemacht um die künstliche Doppelbrechung von Kolloiden zu erklären. In der vorliegenden Abhandlung behandelt er nach einer einfachen, von *Larmor* angegebenen Methode die Frage, inwieweit sich sowohl die künstlich in isotropen Medien erzeugte Doppelbrechung, als

auch die natürliche der Kristalle auf die anisotrope Anordnung isotroper Teilchen zurückführen läßt. Die Grundlage der Untersuchung bildet die Lorentzsche Dispersionstheorie, verbunden mit der Annahme, daß sich in einem Medium von dieser Konstitution, welches dielektrisch polarisiert wird, um jedes Teilchen ein (gegen die Wellenlänge kleiner) in erster Annäherung *ellipsoidischer* Bereich derart abgrenzen läßt, daß die darin enthaltenen Teilchen insgesamt auf das betrachtete keine elektrische Wirkung ausüben. Es ergibt sich daraus im Falle einachsiger Symmetrie für die Größe der Doppelbrechung δ (d. h. die Differenz der Hauptbrechungsindizes) die Beziehung

$$\delta \frac{n_0}{(n_0^2 - 1)^2} = C,$$

wo C eine von der Wellenlänge unabhängige Größe und n_0 derjenige Brechungsindex ist, den das Medium bei *regulärer* Anordnung seiner Teilchen und gleicher Dichte haben würde. Das hierdurch gegebene Gesetz für die Dispersion der Doppelbrechung prüft der Verf. erstens an den Beobachtungen von *Blackwell* (Amer. Acad. Proc. 41, S. 647. 1906) über die Kerrsche elektrische Doppelbrechung des Schwefelkohlenstoffs, zweitens an den Daten von Martens und Carvallo für die natürliche Doppelbrechung des Quarzes; in beiden Fällen findet sich obige Größe in der Tat unabhängig von λ. Bei anderen einachsigen Kristallen bestätigt sich aber diese Konstanz nicht; so beim Kalkspat, wo dies der Stärke der Doppelbrechung zugeschrieben werden kann, aber auch bei verschiedenen schwach doppeltbrechenden Kristallen (Apophyllit, Vesuvian, Melilith), wo die Dispersion der Doppelbrechung einen anormalen Gang hat, ohne daß Absorptionsbanden in der Nähe liegen. Demnach reicht die anisotrope *Anordnung* der Moleküle allein zur Erklärung der Doppelbrechung der Kristalle nicht aus (— wie auch von vornherein zu erwarten war; Ref. —), und die Theorie muß dahin modifiziert werden, daß auch den Molekülen selbst anisotropes elektrisches Verhalten zugeschrieben wird. Der Verf. zeigt, daß sich dann alle Arten der Dispersion der Doppelbrechung, die an einachsigen, sowie auch an zweiachsigen Kristallen aller Systeme in der Natur vorkommen, erklären lassen. F. P.

38. ***C. Försterling.*** *Die optischen Konstanten von Eisenglanz* (N. Jahrb. f. Min., Beil.-Bd. 25, S. 344—365. 1907). — In derselben Weise, wie P. Drude 1887 am Antimonglanz, hat der Verf. an einer parallel zur Hauptachse geschnittenen Platte des rhomboedrischen Eisenglanzes (aus demselben Kristall, für welchen W. Voigt [Ann. d. Phys. 22, S. 129. 1907] die Elastizitätskonstanten bestimmt hat) Beobachtungen über die Reflexion des Lichtes unter verschiedenen Einfallswinkeln und für verschiedene Azimute ζ der Einfallsebene ausgeführt, um die von Drude aufgestellten Formeln zu prüfen und die Brechungs- und Absorptionsindizes zu berechnen. Die instrumentellen Hilfsmittel, Versuchsanordnung und Beobachtungsweise waren dieselben, wie bei der gleichfalls im Voigtschen Institut ausgeführten Untersuchung von Nakamura an gedehnten Metallspiegeln (Ann. d. Phys. 20, S. 810. 1906). Die Beobachtungen wurden ausgeführt für die Spektralbereiche: 631 bis 640 $\mu\mu$ im Rot, 588 bis 596 $\mu\mu$ im Gelb, 563 bis 569 $\mu\mu$ im Grün und um 446 $\mu\mu$ im Blau. Die aus den Messungen in den Azimuten $\zeta = 0$ und 90^0 abgeleiteten Resultate für die Hauptbrechungsindizes n_e, n_o und die Hauptabsorptionsindizes $\varkappa_e$, $\varkappa_o$ sind folgende:

	Rot	Gelb	Grün	Blau
n_e	2,87	2,88	2,92	2,84
n_o	3,05	3,11	3,17	2,97
$\varkappa_e$	0,0670	0,111	0,126	0,305
$\varkappa_o$	0,0875	0,135	0,173	0,377

Die Brechungsindizes, sowie auch die Stärke der Doppelbrechung haben also ein Maximum im Grün, während die Absorptionsindizes und auch die Absorptionskoeffizienten mit abnehmender Wellenlänge stetig wachsen.

Die Messungen in Einfallsebenen von anderen Azimuten bestätigen die von E. C. Müller (Beibl. 27, S. 1089) aus der Drudeschen Theorie entwickelten Formeln und lassen insbesondere die schon von Drude am Antimonglanz gefundene, aber erst von Müller als notwendige Folgerung aus der Theorie nachgewiesene unsymmetrische Abhängigkeit von ζ deutlich erkennen. F. P.

39. ***D. Hardin*** *und* ***S. Sikorski.*** *Über die Abhängigkeit des Drehungsvermögens optisch-aktiver Stoffe von ihrem chemischen Bau* (J. d. russ. phys. chem. Ges. 39, Chem. T., S. 703—731. 1907; J. chim. phys. 6, S. 179—211. 1908). — Guye hat 1890 die Hypothese aufgestellt, daß die Größe des Drehungswinkels bei optisch-aktiven Verbindungen eine Funktion der Lage des Molekülschwerpunkts in bezug auf die Symmetrieebenen des wirksamen Kohlenstoffs ist. Unter besonderen vereinfachenden Voraussetzungen hat er eine einfache Formel angegeben, die sich jedoch in der Folge nicht im Einklange mit den Beobachtungen erwies. Er hat jedoch auch genauere Formeln hergeleitet, die wegen ihres komplizierten Baues bisher nicht experimentell geprüft worden sind. Die Verf. machen nun den Versuch, einige experimentelle Tatsachen mit der Hypothese von Guye in Einklang zu bringen. Des Näheren muß auf die Abhandlung selbst verwiesen werden, der noch weitere Veröffentlichungen folgen sollen. H. P.

Ph. Fox. *Eine Untersuchung des vierzigzölligen Objektivs des Yerkes-Observatoriums* (Astrophys. J. 27, S. 237—254. 1908).

L. Weber. *Beschreibung von zwei neuen Raumwinkelmessern* (ZS. f. Instrk. 28, S. 129—137. 1908).

J. Ch. Philip. *Die Refraktion und Dispersion von Triazoverbindungen* (J. Chem. Soc. 93/94, S. 918—925. 1908).

R. W. Everatt. *Der Einfluss der chemischen Konstitution auf das optische Drehungsvermögen von Sticksoffverbindungen* (Proc. Chem. Soc. 24, S. 148. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

40. ***W. Hartley, O. Ph. Campbell*** *und* ***R. W. Poole.*** *Die Bereitung von Wasser zu Leitfähigkeitsbestimmungen* (Proc. Chem. Soc. 24, S. 47. 1908; J. Chem. Soc. 93/94, S. 428. 1908). — Die Verf. teilen mit, daß sie einen Destillationsapparat konstruiert haben, der im chemischen Laboratorium unter gewöhnlichen Bedingungen Wasser von der spezifischen Leitfähigkeit $0{,}75 \cdot 10^{-6}$ bei 18^0 liefert. F. P.

---

41. ***A. Dumanski.*** *Leitfähigkeit von Elektrolyten in wässerigen Gelatinelösungen* (J. d. russ. phys. chem. Ges. **39**, Chem. T., S. 1379—1391. 1907). — Für die Änderung, welche die Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen durch Zusatz von Gelatine erfährt, wird die Formel

$$x_g = (x_w - \beta)(1 - \pi)$$

mitgeteilt. Hierbei bedeutet x_g die Leitfähigkeit in Gelatine, x_w jene in Wasser, β die Abnahme der Leitfähigkeit bei Lösung des Elektrolyten in Gelatine, π die Verminderung des Leiterquerschnitts. Die Änderungen der Leitfähigkeit hängen hauptsächlich von der Größe π ab. H. P.

42. ***E. Abel.*** *Zur Frage nach dem Verhältnis der elektrolytischen Lösungstensionen in verschiedenen Lösungsmitteln* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 305—307. 1907). — J. J. van Laar hat (Beibl. **32**, S. 580) eine theoretische Ableitung für die von Walden (ZS. f. phys. Chem. **54**, S. 129, **55**, S. 683. 1906) gefundene Gesetzmäßigkeit gegeben, daß gesättigte Lösungen eines Elektrolyten in verschiedenen Lösungsmitteln gleichen Dissoziationsgrad besitzen. Dies bildet eine neue Stütze für die Annahme spezifischer Teilungskoeffizienten für die einzelnen Ionen, und erlaubt eine Entscheidung betreffs des Verhältnisses der elektrolytischen Lösungstensionen eines Metalles in verschiedenen Lösungsmitteln. Für dieses Verhältnis C_{II} / C_I waren, wie der Verf. früher ausgeführt hat (ZS. f. phys. Chem. **56**, S. 612. 1906), zwei Möglichkeiten vorhanden. Entweder bei Annahme spezifischer Teilungskoeffizienten (k_A und k_K) für Anion und Kation

$$C_{II} / C_I = k_K \qquad (1)$$

oder bei Verwerfung dieser Annahme

$$\frac{C_{II}}{C_I} = \sqrt{\frac{K_{II}}{K_I} k}\,, \qquad (2)$$

wo K_{II} und K_I die Dissoziationskonstanten des als binär vorausgesetzten Elektrolyten in den beiden Lösungsmitteln bedeuten, und k der Verteilungskoeffizient des undissoziierten Bestandteiles ist. Gleichung (2) schien schon deshalb unwahrscheinlich, weil sie eine Abhängigkeit des Verhältnisses C_{II} / C_I der Lösungstensionen vom Anion forderte, falls man

nicht annehmen wollte, daß gerade wieder der Quotient vom Anion unabhängig sei, während die einzelnen Lösungstensionen vom anionogenen Bestandteil des Salzes beeinflußt werden konnten. Andererseits führt eine zweite von Walden aufgestellte Gesetzmäßigkeit, daß sich nämlich in Lösungen gleichen Dissoziationsgrades die Kubikwurzeln aus den Verdünnungen verkehrt verhalten wie die Dielektrizitätskonstanten (E) der betreffenden Solvenzien, in Verbindung mit der ersten zu einer Beziehung, die der von Baur (ZS. f. Elektrochem. 12, S. 725. 1906; vgl. Beibl. 31, S. 562) aufgestellten Regel

$$\sqrt{\frac{K_{II}}{K_I} k} = \frac{c_{II}}{c_I} = \left(\frac{E_{II}}{E_I}\right)^3$$

(c_{II} und c_I Löslichkeiten) nahesteht. Diese zweite Waldensche Gesetzmäßigkeit stimmt aber an und für sich nicht sehr befriedigend, und wird noch unwahrscheinlicher, wenn man eine aus ihr fließende Folgerung an der Erfahrung prüft. Es müßte dann nämlich das Verhältnis der Löslichkeiten in zwei verschiedenen Lösungsmitteln vom betreffenden Elektrolyten unabhängig sein, während dies, wie ein Vergleich der Waldenschen Zahlen zeigt, keineswegs der Fall ist. Es liegt also kein Grund vor, die Annahme spezifischer Teilungskoeffizienten für die Ionen fallen zu lassen, im Gegenteil scheint es notwendig, die durch Gleichung (2) ausgedrückte Möglichkeit zu verwerfen. P. Kr.

---

43. ***F. Haber.*** *Bestätigung des Faradayschen Gesetzes beim Stromdurchgang durch heißes Porzellan* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 154—173. 1908). — Der Verf. benützt zur Ausführung seiner Versuche einen sogenannten Roseschen Tiegel aus unglasiertem Porzellan als Elektrolyt. Als Elektroden diente geschmolzenes Zinn, in welches der Porzellantiegel eingehängt war. Die Zinnmasse auf der Außenseite des Tiegels ist Anode, auf der Innenseite Kathode. Die Erhitzung erfolgte mittels Gleichstrom in einem Kryptolofen. Im elektrolytischen Stromkreis befanden sich ein Silbergewichtscoulombmeter und ein Milliampèremeter.

Schon bei 330° ließ sich ein Leitvermögen des Porzellans erkennen, doch wurde die Elektrolyse bei höherer Temperatur,

in einer Versuchsreihe bei 800—1000°, in einer zweiten bei über 1200° ausgeführt. Nach mehrstündiger Versuchsdauer wurde das kathodische Zinn der Analyse unterworfen. Das Material wurde von zwei Beobachtern in ganz verschiedener Weise aufgearbeitet. Der Verf. teilt ausführlich die angewandten quantitativen Methoden mit, die zur Trennung der kathodisch aus dem Porzellan in das Zinn gelangten Bestandteile dienten. Die Versuchsergebnisse befinden sich in Anbetracht der experimentellen Schwierigkeiten in sehr guter Übereinstimmung mit den nach dem Faradayschen Gesetz bei elektrolytischer Leitung des Porzellans zu erwartenden.

An der Anodenseite des Tiegels bildet sich eine Art Zinnglasur, aber es ist fraglich, ob Zinnionen in das Porzellan einwandern. Zwischen 300° und 900° verhält sich das Porzellan wie ein nicht leitendes Lösungsmittel, in welchem die Alkalisilikate als leitende Stoffe in fester Lösung vorhanden sind. Oberhalb 900° scheint ein mit der Temperatur zunehmendes Leitvermögen des Aluminiumsilikats, das die Hauptmasse des Porzellans ausmacht, zu bestehen.

Der Verf. fügt der Abhandlung eine seine Arbeit über die Knallgaskette (Beibl. **31**, S. 564) betreffende Berichtigung bei, dahin gehend, daß die aus dem Temperaturkoeffizienten und aus der Kraft der Kette sich berechnende Wärme aus der Bildungswärme des Wassers und der Dissoziationswärme des Platinoxyds sich zusammensetzt. K. F.

---

44. ***C. Doelter.*** *Über die Dissoziation der Silikatschmelzen* (Monatsh. f. Chem. 28, S. 1313—1379. 1907). — Der Verf. hat es unternommen, die Dissoziation von Silikatschmelzen zu studieren. Die Resultate von Erstarrungs- und Schmelzkurven einer binären Mischungsreihe, sowie der unscharfe Schmelzpunkt komplexer Silikate scheinen auf eine solche hinzuweisen. Ebenso führt der Verf. die Nichtübereinstimmung von Berechnung und Beobachtung bei Anwendung der van't Hoffschen Formel auf die Schmelzpunktserniedrigung der Silikate zum Teil auf Dissoziation zurück. Die Bestimmung des Leitvermögens der Silikate sollte Aufschluß über die elektrolytische Dissoziation derselben geben.

Die Versuche wurden in einem Tiegel von 30 mm Durch-

messer ausgeführt, in welchen horizontale Arrheniuselektroden oder gewöhnliche vertikale Tauchelektroden eingeführt wurden. Die Temperaturmessung geschah durch Thermoelement. Der Verf. beschreibt ausführlich den Verlauf der Versuche, die er mit Labradorit, Orthoklas, Augit und Hornblende ausgeführt hat.

Aus allen Versuchen geht hervor, daß die Leitfähigkeit mit der Temperatur stark zunimmt, solange der Körper nicht ganz flüssig ist; der Temperaturkoeffizient im geschmolzenen Zustande ist geringer. Während die Silikate im festen Zustande viele Tausend Ohm Widerstand zeigen, werden sie bei hoher Temperatur fast ebenso leitend wie verdünnte Salzlösungen. Der Schmelzpunkt ist für die Temperatur-Widerstandskurve ein Knickpunkt oder es findet in seiner Nähe ein allmähliches Einbiegen statt. Erstarrt die Schmelze kristallinisch, dann zeigt die Abkühlungskurve einen scharfen Knick, erstarrt sie amorph, dann ist ein fast geradliniges Kurvenstück zu beobachten. Während in bezug auf die Leitfähigkeit bei höherer Temperatur zwischen isotrop-festem und anisotrop-festem Zustande eine sehr große Differenz besteht, zeigt sich zwischen isotrop-flüssigem und isotrop-festem Zustande nur ein geringer Unterschied. Gläser verhalten sich wie Flüssigkeiten. Trotz geänderter Viskosität sehen wir keinen Unterschied zwischen Schmelze und Glas. Die innere Reibung im glasig-starren und im kristallinischen Zustande werden wenig verschieden sein und somit auch die Ionenbeweglichkeiten. Die Vergrößerung der Leitfähigkeit wird deshalb eine Folge der geänderten Dissoziation sein, die mit der Temperatur, wie bei den Lösungen, zunimmt. K. F.

---

45. ***W. D. Bancroft.*** *Die Beziehungen zwischen Elektrolyse und Galvanostegie* (J. phys. Chem. 13, S. 37—46. 1908). — Der Verf. gibt eine Gegenüberstellung der einerseits zur Elektroanalyse, andererseits zur Galvanostegie verwendeten Lösungen. Er bespricht die Ursachen, warum zu beiden Zwecken nicht dieselben Bäder benutzt werden können, und gibt die für die Metalle Au, Ag, Cu, Sn, Zn und Ni vorteilhaftesten Lösungen an. P. Kr.

---

46. ***A. Löb.*** *Eine Deutung der sogenannten Wechselstrompassivität* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 789—790. 1907). — Der Verf. hat früher (Diss. Halle a. S., 1905) bei der Wechselstromelektrolyse zwischen verschiedenen Elektroden (Cu, Zn, Ni) in Lösungen komplexer Salze dieser Metalle Passivitätserscheinungen beobachtet. Diese Passivität ist sowohl vom Material als von der Oberflächenbeschaffenheit der Elektrode abhängig, kann aber von keiner Oxydschicht herrühren. Der Verf. versucht nun eine Deutung dieser Tatsachen mit Hilfe der Annahme von Überspannungen. Durch diese wird die Abscheidung von Wasserstoff erschwert, die Wiederabscheidung des Metalles daher in höherem Grade ermöglicht. Diese Annahme wird dadurch wahrscheinlich, daß diese Wechselstrompassivität, die also *nicht* eine Folge verminderter Auflösung ist, mit den Überspannungserscheinungen parallel geht, was im einzelnen beim Kupfer, Zink und Nickel gezeigt wird.

P. Kr.

---

47. ***E. Biron.*** *Untersuchung von Konzentrationsketten. Erste Mitteilung* (J. d. russ. phys. chem. Ges. **39**, Chem. T., S. 1506—1521. 1907). — In der Absicht Untersuchungen über konzentrierte Lösungen vorzunehmen, hat der Verf. sich zunächst den Konzentrationsketten mit Cadmiumchlorid zugewandt. Die Vorversuche wurden an Lösungen von 45,32; 40,65; 24,24; 5,766; 0,6045 und 0,06073 Proz. $CdCl_2$ angestellt. Mit diesen Lösungen wurden drei Bestimmungsreihen ausgeführt und zwar an Konzentrationsketten mit Überführung des Anions mit Cadmiumelektroden, an Konzentrationsketten mit Überführung des Kations mit Kalomelelektroden und an ebensolchen mit Chlorsilberelektroden. Außerdem wurden in der ersten und dritten Reihe Bestimmungen in bezug auf eine $^1/_1$ KCl-Normalelektrode aus Kalomel ausgeführt, wonach sich Konzentrationsketten ohne Überführung kombinieren ließen.

H. P.

---

48. ***K. Przibram.*** *Die Ionenbeweglichkeit in Wasser- und Alkoholdampf* (Wien. Anz. 1908, No. 7, S. 88). — Eine von H. Mache (Physik. ZS. 4, S. 717—721. 1903) angegebene Methode zur Bestimmung von Ionenbeweglichkeit in Gasen wird auf Dämpfe von Wasser und Äthylalkohol angewendet. Die Flüssigkeiten werden unter Atmosphärendruck verdampft

und die gesättigten Dämpfe durch ein über den Siedepunkt erhitztes Rohr geleitet. Es ergaben sich als Mittelwerte für die Beweglichkeiten in cm/sec / Volt/cm:

Wasserdampf	$\overset{+}{U} = 0{,}77$;	$\overset{-}{U} = 0{,}78$
Alkoholdampf	$\overset{+}{U} = 0{,}26$;	$\overset{-}{U} = 0{,}27$

Die aus diesen Zahlen und dem Umstande, daß die Dampfionen größer sind als die Luftionen, folgenden Vorgänge bei der Kondensation der Dämpfe in ionisierter Luft entsprechen dem durch die Versuche nachgewiesenen Verhalten dieser Dämpfe.

Nach einer von Lenard aufgestellten Formel läßt sich der Ionenradius aus der Beweglichkeit berechnen, wenn der Molekelradius bekannt ist. Aus der Thomsonschen Beziehung (Conduction of Electricity through Gases, 2. Aufl., S. 180. 1906) läßt sich die zur Kondensation auf Teilchen von der gefundenen Größe erforderliche Übersättigung bestimmen. Unter Zugrundelegung der von G. Jäger (Wien. Ber. **100**, S. 1233. 1891) angegebenen Molekelradien 0,25 und $0{,}26 \cdot 10^{-7}$ cm für Wasser und Alkohol findet man folgende Übersättigungen für positive und negative Ionen:

Wasser	+ 4,5;	– 4,2
Alkohol	2,7;	2,8

Die Umkehrung des Verfahrens liefert andererseits eine Methode, den Molekelradius zu bestimmen, welche zu Werten der gewöhnlichen Größenordnung führt. K. K.

---

49. ***F. Haber** und **A. Koenig**. Über die Stickoxydbildung im Hochspannungsbogen* (ZS. f. Elektrochem. 13, S. 725—743. 1907). — Die Untersuchung der Verf. bezweckt die Entscheidung der Frage, ob die Stickoxydbildung im Lichtbogen ein rein thermischer oder ein elektrischer Vorgang ist, und die Feststellung der Bedingungen für die beste Ausbeute. Es ist ihnen gelungen, mit einer stehenden Hochspannungslichtsäule bei Benutzung von Luft 9,8 Proz. Stickoxyd, bei Benutzung eines Gemisches, das die umgekehrte Zusammensetzung (20 Proz. N_2, 80 Proz. O_2) besaß, 12,5 Proz. NO zu

erhalten. Letzteres würde bei thermischer Betrachtung bereits einer Temperatur von ca. 4600° C. entsprechen. Hier wäre wohl die Möglichkeit einer genügend raschen Abschreckung, um solche Gehalte zu stabilisieren, kaum vorhanden. Die Verf. haben auch gar nicht versucht eine solche vorzunehmen. Sie leiten die Gase in *langsamem* Strome durch eine Lichtsäule, die in einem von Wasser gänzlich umflossenen Rohr brannte. Die Gase selbst standen bei den Versuchen unter *vermindertem Drucke*, was die freie Weglänge der Gasionen vergrößert, und außerdem die Lichtsäule verbreitert. Die sorgfältig getrockneten Gase wurden mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe durch den Apparat gesaugt, und eine Probe derselben in einer Gaspipette aufgefangen und analysiert. Zu den Versuchen diente Wechselstrom von 50 Perioden und 120 Volt Spannung, der durch einen Transformator von 4 Kilowatt Leistung auf 5000 bis 10000 Volt transformiert werden konnte. Im Primär- und Sekundärkreise befanden sich passende Lampenwiderstände. Als Röhren, in denen der Lichtbogen brannte, dienten Glas- und Quarzgefäße, bei denen in der späteren Ausführung die Gase nicht an den Elektroden vorbeistrichen. Die Elektroden waren ursprünglich aus Eisen, dann aus Platin und endlich aus hohlen Nernststiften, die auf Platindrähten aufgesetzt waren, mit welch letzteren die besten Ausbeuten erzielt wurden. Das Druckgebiet, das untersucht wurde, reichte von 25 bis 140 mm Hg, vorzugsweise von 45 bis 100 mm. Die Ausbeuten stiegen bei konstantem Druck mit der Stromstärke, speziell bei tieferen Drucken. Die höchsten Konzentrationen wurden stets bei ca. 100 mm Druck erzielt, für welches Gebiet ein Optimum der Stickoxydbildung beobachtet wurde. Dies hängt vielleicht damit zusammen, daß der durch die scheinbare Phasenverschiebung im Lichtbogen bedingte Leistungsfaktor, der mit Hilfe der Drei-Voltmetermethode bestimmt wurde, oberhalb dieses Druckes stark fiel. Starke Strömungsgeschwindigkeit vermindert die Ausbeute. Die höchsten Ausbeuten betrugen: Mit Luft 9,8 Proz., mit einem ca. hälftigen Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff 14,5 Proz. und mit verkehrter Luft, wie schon erwähnt, 12,5 Proz. Stickoxyd. Bei rein thermischer Betrachtung darf sich im letzten Falle kein anderes Ergebnis als im ersten Falle ein-

stellen. Dies allein spricht schon dafür, daß hier ein elektrisches Phänomen vorhanden ist. Gegen eine hohe Mitteltemperatur sprechen aber außerdem noch Beobachtungen am Bogen selbst, so die Tatsache, daß nur ein diskontinuierliches Spektrum gesehen wurde, und daß bei Betrachtung des Bogens im rotierenden Spiegel beim Stromwechsel vollkommene Auslöschung des Bogens stattfand. Es folgt also, daß für die Stickoxydbereitung nicht die Erzielung extremer Temperaturen und die anschließende Abschreckung, sondern die Herstellung kalter Bögen die besten Ergebnisse erhoffen läßt. P. Kr.

---

50. ***G. Brion.*** *Experimentelle Untersuchungen über den Hochspannungslichtbogen* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 761—786. 1907). — Nach einleitenden Betrachtungen über Wesen und Eigenschaften des elektrischen Lichtbogens (Charakteristik, Stabilitätsbedingungen, Temperaturverhältnisse) werden die vom Verf. (anfangs gemeinsam mit Dr. Mahlke) ausgeführten Versuche mit rotierendem Hochspannungsbogen eingehend besprochen. Es wurde sowohl mit Gleichstrom wie mit Wechselstrom gearbeitet. Der Bogen brannte zwischen konzentrischen Metallelektroden (Abstand 4 bis 10 cm) und wurde durch das Feld einer den Ofen einschließenden Stromspule in mehr oder minder schnelle Rotation versetzt. Die Stabilität war bei Gleichstrom größer, wenn die innere Elektrode Kathode war, da sie so heißer werden konnte. Bei Steigerung der Umdrehungszahl, Zufuhr kalter Luft, Vergrößerung des Elektrodenabstandes wächst die Spannung entsprechend, die Charakteristik wird aber sonst nicht geändert. Bei Wechselstrom mußte eine größere Betriebsspannung (ca. 9000 Volt) angewandt werden als bei Gleichstrom (5000 Volt); unter einer E.M.K. von 3000 Volt war die Erzeugung eines rotierenden Wechselstrombogens bis 10 Amp. nicht möglich. Der Leistungsfaktor war etwa 0,6 bis 0,68. Zur Bestimmung der Stickoxydausbeute wurde ein gleichmäßiger Strom trockener, auf 800° C. (max.) vorgewärmter Luft durch den Ofen geleitet, in dem die Lichtbogenscheibe brannte, und wurden aus der Abgasleitung Proben zur Analyse entnommen. Dies geschah nach zwei Methoden. Entweder wurde mittels eines Aspirators ein bestimmtes Quantum der nitrosen Gase durch eine Absorptionsanlage gesaugt. Oder es wurde eine

vorher evakuierte Flasche von bekanntem Inhalt in der Weise mit nitrosem Gas gefüllt, daß letzteres beim Eintritt durch eine gläserne Streudüse gleich das zur Absorption dienende Wasser als feinen Sprühregen mit sich führte.

Die Ergebnisse lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

1. Unter gleichen Versuchsbedingungen werden mit Gleich- und Wechselstrom nahezu gleiche Ausbeuten erhalten.

2. Die Ausbeute wächst mit der Luftgeschwindigkeit, nähert sich aber von 1 proz. nitrosen Gasen ab einem Grenzwert von etwa 60 g HNO_3 pro Kilowattstunde. Bei größeren Stickoxydgehalten (über 1,5 Proz. NO) nimmt die Ausbeute stark ab.

3. Mit Vergrößerung der Bogenlänge steigt die Ausbeute, z. B. beim Übergang von einem 16 cm-Ring auf einen 24 cm-Ring um rund 20 Proz.

4. Als Maximalkonzentration (bei der Geschwindigkeit Null) wurden nur 2,5 Proz. NO gefunden, wohl infolge der geringen Energiedichte in der Lichtbogenscheibe.

5. Eine kleine Verbesserung der Ausbeute scheint bei großen Feldstärken (größere Umlaufsgeschwindigkeit des Bogens) und geringer Stromstärke einzutreten.

6. Es ist bei Gleichstrom für die Ausbeute vorteilhaft, die Innenelektrode zur Kathode zu machen.

Den Schluß der Arbeit bilden einige Betrachtungen über andere Methoden der elektrischen Stickstoffaktivierung (Bradley-Lovejoy, Birkeland-Eyde, Badische Anilin- und Sodafabrik, Grau-Russ). Der Verf. vertritt die rein thermische Auffassung der Stickstoffoxydation im Bogen, einen Standpunkt, den der Ref. nicht teilen kann. (Vgl. das vorhergehende Referat.) Endlich wird, was für die Technik von Bedeutung ist, bezüglich des rotierenden Lichtbogens und der Birkelandschen Scheibe hervorgehoben, daß der Energieverbrauch des Magnetfeldes weniger wie 1 Proz. des gesamten Verbrauches beträgt, also von untergeordneter Bedeutung ist. Wichtig ist die Frage nach dem maximalen Leistungsfaktor im Bogen, da davon die Ausnutzung der Maschinenanlage abhängt. Koe.

---

51. ***M. Chanoz.*** *Über die Wirkung der X-Strahlen auf die photographische Platte* (C. R. **146**, S. 172—174. 1908). — Es wird die Schwärzung einer photographischen Platte durch Röntgenstrahlen in ihrer Abhängigkeit von der Zeit untersucht. Die Platte ist teilweise mit einem dünnen Stahlband bedeckt. Es zeigt sich, daß die Schwärzung nicht ständig mit der Dauer der Bestrahlung wächst, sondern merkwürdigen Schwankungen unterliegt. So kann z. B. bei einer bestimmten Bestrahlungsdauer der unter dem Stahlband liegende Teil der Platte nach der Entwickelung dunkler sein, als der unbedekte. W. Sch.

---

52. ***C. G. Barkla.*** *Bemerkung über X-Strahlen und zerstreute X-Strahlen* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 288—296. 1908). — In einer Arbeit über polarisierte Röntgenstrahlung (Beibl. **29**, S. 889) hatte der Verf. gezeigt, daß nach der Ätherimpulstheorie ein senkrecht zu der Fortpflanzungsrichtung der Kathodenstrahlen ausgehendes Röntgenstrahlenbündel teilweise polarisiert sein müsse. Wenn außerdem eine Zerstreuung der Primärstrahlung an den Elektronen der leichten Atome stattfindet, so müssen nach der Theorie bei Substanzen mit niedrigem Atomgewicht die senkrecht zu der Fortpflanzungsrichtung der primären Strahlen ausgehenden Sekundärstrahlen fast vollständig planpolarisiert sein. Diese theoretischen Schlüsse konnten experimentell bestätigt werden (Beibl. **30**, S. 647). Trotzdem will der Verf. noch ein weiteres Experiment zugunsten seiner Theorie mitteilen, da neuerdings von Bragg Zweifel an der Richtigkeit der Ätherimpulstheorie ausgesprochen sind (vgl. Beibl. **32**, S. 711). Nach der Ätherimpulstheorie muß nämlich die Intensität der in Richtung der erzeugenden Primärstrahlen ausgesandten Sekundärstrahlung gerade noch einmal so groß sein, als die Intensität der dazu senkrecht ausgehenden Sekundärstrahlen. Das läßt sich tatsächlich mit Hilfe von zwei Elektroskopen nachweisen, wenn man die Sekundärstrahlen von einer Kohleplatte ausgehen läßt und als Primärstrahlen weiche Röntgenstrahlen benutzt. Bei Anwendung harter Röntgenstrahlen oder Platten aus schweren Metallen ist dieser Unterschied viel weniger oder gar nicht ausgeprägt, weil dann keine Zerstreuung, sondern eine Verwandlung der Primärstrahlen eintritt. W. Sch.

---

53. ***C. G. Barkla.*** *Über die Natur der Röntgenstrahlen* (Nat. 77, S. 319—320. 1908). — Kontroverse zwischen dem Verf. und Bragg (vgl. Beibl. **32**, S. 272—273). Der Verf. verteidigt seine Beweise für die Ätherimpulstheorie der Röntgenstrahlen. Als neuen Beweis führt er folgendes an: Er läßt weiche Röntgenstrahlen auf einen Körper auffallen und bestimmt die Intensität der Sekundärstrahlen senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung der primären Strahlen. Die erhaltenen Resultate stimmten auf 5 Proz. genau mit den aus der Impulstheorie berechneten Werten überein. Hw.

---

54. ***J. Trowbridge.*** *Einwirkung eines longitudinalen magnetischen Feldes auf Röntgenröhren* (Amer. Chem. J. **25**, S. 143—144. 1908; Proc. Amer. Acad. **43**, No. 14, S. 402—404. 1908). — Durch ein longitudinales inhomogenes Magnetfeld lassen sich Kathodenstrahlen auf einen bestimmten Punkt konzentrieren. Über den Hals einer besonders zu diesem Zweck konstruierten Röntgenröhre ist eine Spule geschoben, die das Kathodenstrahlbündel in einem Punkt der Antikathode konzentriert. Durch diese Konzentration wächst die Intensität der Röntgenstrahlen ganz beträchtlich und außerdem sind sie besser definiert, da sie von einem bestimmten Punkte kommen. Hw.

---

55. ***A. Campbell.*** *Über den Gebrauch variabler gegenseitiger Induktionen* (Phil. Mag. **15**, S. 155—177. 1908; Electrician **60**, S. 626—627. 1908; Proc. Phys. Soc. **21**, I, S. 69—87. 1908). — Der Verf. konstruiert eine variable gegenseitige Induktion; sie besteht im wesentlichen aus zwei Rollen, von denen die eine innerhalb der anderen gedreht werden kann. An der beweglichen Rolle ist ein Zeiger befestigt, welcher über einer Teilung sich bewegt. Von der gegenseitigen Induktion M der beiden Rollen wird eine Eichkurve durch Vergleich mit einem Normal aufgenommen. M kann sowohl positiv als auch negativ gemacht werden gemäß der Art, wie die beiden Rollen zueinander geschaltet sind. Durch Vergleichung mit der so geeichten Induktion M können unbekannte gegenseitige Induktionskoeffizienten bestimmt werden.

Sehr gut lassen sich mit Hilfe der gegenseitigen Induktion kleine Selbstinduktionen messen. Im Zweige 1 einer Brücken-

anordnung befindet sich die eine Spule L_1 der variablen gegenseitigen Induktion M; im Zweige 2 eine Selbstinduktion $L_2 = L_1$; im Zweige 3 und 4 induktionslose Widerstände. In der Brücke befindet sich ein Vibrationsgalvanometer. Der Brückenstrom ist Null, wenn $M = 0$ gemacht wird, und die Brückengleichung erfüllt ist. Die kleine zu messende Selbstinduktion N wird darauf zum Zweige 2 zugeschaltet und durch Änderung von M und der Widerstände wieder auf Verschwinden des Stromes in der Brücke eingestellt. Dann ist $N = 2M$. In ähnlicher Weise lassen sich auch Kapazitäten bestimmen. B. Str.

56. ***F. Grünbaum.*** *Über relative Resonanz im Wechselstromkreis* (Elektrot. ZS. 28, S. 1120—1123, 1150—1153. 1907; Lum. électr. (2) **1**, S. 19. 1908). — Der Verf. hat gefunden, daß die Bedingung für Spannungsresonanz (Kapazität und Selbstinduktion in Serie) und Stromresonanz (Parallelschaltung von Kapazität und Selbstinduktion), $LCw^2 = 1$, nicht mehr gilt, sobald die Selbstinduktionsspulen Eisenkerne enthalten, oder der Ohmsche Widerstand der Spulen in Rechnung gezogen werden muß. Die Resonanzeinstellung wird dann eine verschiedene, je nachdem man die Selbstinduktion oder die Kapazität reguliert („relative Resonanz“). Die Bedingungen für die einzelnen Fälle werden mathematisch formuliert, und durch eine Reihe von Messungen bestätigt. W. H.

57. ***A. Schweitzer.*** *Über relative Resonanz im Wechselstromkreis* (Elektrot. ZS. 29, S. 111—112. 1908). — Es wird festgestellt, daß der Verf. gleiche und ähnliche Untersuchungen wie die obigen (vgl. vorheriges Referat) schon vor Jahren auf graphischem Wege durchgeführt hat; ferner wird auf einige Versehen im theoretischen Teil der obigen Arbeit aufmerksam gemacht, durch deren Richtigstellung einige komplizierte Formeln wesentlich vereinfacht werden. W. H.

58. ***F. Grünbaum.*** *Über relative Resonanz im Wechselstromkreis* (Elektrot. ZS. 29, S. 112. 1908). — Der Verf. weist in einer Erwiderung auf die oben referierte Notiz darauf hin, daß durch die Richtigstellung die aus seinen Untersuchungen gezogenen Folgerungen nicht berührt werden. W. H.

59. **O. M. Corbino.** *Über die elektrischen Schwingungen, welche man mit dem System Reihendynamo–Kondensator erhalten kann* (Physik. ZS. 9, S. 193—195. 1908). — Mit einer Reihendynamo konnte bei 150 Touren pro Sekunde und einer Feldstromstärke von 1 Amp. eine Frequenz von 250 ganzen Schwingungen erhalten werden. Der Trommelanker der Maschine bestand aus sehr dünnen, nach zwei zueinander senkrechten Durchmessern durchschnittenen Blechscheiben; sein zylindrischer Teil hatte bei 62 mm Durchmesser eine Länge von 65 mm. Die Feldmagnete enthielten Bündel aus 0,2 mm dicken Eisendrähten, von 2,5 cm Querschnitt.

Eine überschlägige Rechnung zeigt, daß mit einer Eisendynamo die angegebene Frequenz schwerlich überschritten werden kann, da um diesen Grenzwert herum der negative Widerstand der Maschine, der im vorliegenden Falle 38 Ohm betrug (bei einer durch die Dynamo erzeugten E.M.K. von 50 Volt) durch den scheinbaren positiven Widerstand kompensiert wird, und die Schwingungen daher gedämpft werden.

Aus einer (nicht mitgeteilten) Überschlagsrechnung glaubt der Verf. folgern zu können, daß man mit einer eisenfreien Dynamo einen negativen Widerstand erhalten kann, falls es gelingt, dem Anker eine Umfangsgeschwindigkeit von 60 m pro Sekunde aufzuzwingen (bei welchem Ankerdurchmesser? Ref.); bei ihr soll es theoretisch für den Wert der erreichbaren Frequenzen keine Grenze mehr geben. W. H.

---

60. **O. M. Corbino.** *Eine elektromagnetische Anordnung zur direkten Umwandlung von Gleichstrom in kontinuierliche elektrische Schwingungen hoher Frequenz* (Physik. ZS. 9, S. 195—198. 1908). — Der Verf. leitet die Bedingungen ab, unter denen zwischen den Bürsten eines eisenlosen, unter dem Antrieb einer konstanten E.M.K. umlaufenden Hauptschlußmotors mit Kollektor ein negativer scheinbarer Widerstand für Wechselströme hoher Frequenz auftreten kann, so daß die Maschine beim Anlegen eines Kondensators an die Bürsten als Hochfrequenzgenerator wirkt. Die Vorteile dieses Systems vor dem vom Verf. und anderen (vgl. das vorhergehende Referat) vorgeschlagenen: Reihendynamo–Kondensator (in Serie zu den Wicklungen der Maschine) bestehen einmal darin, daß beim

ersteren der Anker mit geringerer Geschwindigkeit umlaufen kann, um kontinuierliche oszillatorische Ströme zu erzeugen, und zweitens darin, daß sich bei der neuen Anordnung der Motor unter Verwendung einer konstanten E.M.K. selbst in Bewegung setzt, also ein Hilfsmotor überflüssig ist.

Der Verf. wiederholt u. a. seinen schon früher (Beibl. 32, S. 613) geltend gemachten Prioritätsanspruch bezüglich des Vorschlags, das System: Reihendynamo–Kondensator als Hochfrequenzgenerator zu benutzen. W. H.

---

61. ***F. Eggers.*** *Versuche mit wenig gedämpften kurzen elektrischen Wellen* (Diss. Greifswald. 31 S. Wolgast 1907). — Mit einem, mit kleinen Antennen versehenen Lecherschen Erreger hat der Verf. freie Hertzsche Wellen von 30 cm erhalten, deren logarithmisches Dekrement 0,186 betrug. Bei sehr fester Koppelung traten zwei Wellen auf. In den freien Wellen ließ sich noch die zehnte Oberschwingung von 2,6 cm Wellenlänge nachweisen. Da diese letztere deutlich interferenzfähig ist, so kann sie nur verhältnismäßig wenig gedämpft sein. W. H.

---

62. ***F. Kiebitz.*** *Versuche über ungedämpfte elektrische Schwingungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 775—780. 1907). — Der aus den Konstanten des Schwingungskreises nach der Formel

$$\lambda = \frac{2 \pi v}{\sqrt{\frac{1}{L C} - \frac{W^2}{4 L^2}}}$$

berechnete Widerstand W des als Generator benutzten elektrischen Lichtbogens (in einer Spiritusflamme brennend) ist nach den Beobachtungen des Verf. erheblich größer, als der zugehörige Wert V/J (V = Flammenbogenspannung, J = Speisestromstärke). Beide Werte nähern sich einander mit wachsender Kapazität im Schwingungskreis, bei konstanter Selbstinduktion. (Es wäre von Interesse, einmal das Verhalten bei veränderter Kapazität und konstanter Wellenlänge zu untersuchen. Ref.) W. H.

---

63. ***Br. Glatzel.*** *Die Quecksilberfunkenstrecke und ihre Verwendung zur Erzeugung schwach gedämpfter elektrischer Wellen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 54—66. 1908). — Um die Eigenschwingung eines möglichst schwach gedämpften Kreises zu erregen, kann man entweder einen künstlich sehr stark gedämpften Primärkreis verwenden oder aber einen Oszillator, der nicht imstande ist, die Schwingungen zu unterhalten. Der Verf. zeigt, daß diese letztere Bedingung unter gewissen Verhältnissen mit Hilfe einer Quecksilberfunkenstrecke erfüllt werden kann. Die bei der vorliegenden Untersuchung benutzte hatte die im Prinzip schon von Cooper Hewitt angegebene Form; sie war mit einer besonderen Vakuumregulierung versehen, sowie mit einer Vorrichtung, welche die Bleiglasröhre vor der Zerstörung infolge ungleichmäßiger Erhitzung der Wandung möglichst schützte, und ein häufigeres Erneuern der Quecksilberoberfläche ermöglichte.

Mit dem durch die Funkenstrecke erregten Primärkreise konnte ein zweiter Kreis verschieden fest gekoppelt werden, und mit diesem ein Meßkreis. Die Quecksilberfunkenstrecke konnte zu vergleichenden Messungen durch eine Zinkplattenfunkenstrecke ersetzt werden.

Bei der Aufnahme der Resonanzkurve mit Kreis II ergab sich, daß in bezug auf die Energieaufnahme dieses Kreises für Luft- und Quecksilberfunkenstrecke eine günstigste Koppelung zwischen Primärkreis und Kreis II existiert, die ungefähr dann erreicht ist, wenn gerade in II zwei Wellen auftreten.

Die mit dem Meßkreis aufgenommenen Resonanzkurven zeigen dagegen ein gänzlich anderes Verhalten einer Quecksilberfunkenstrecke im Vergleich zu einer Luftfunkenstrecke. Bei sehr loser Koppelung zwischen I und II ist in II bei beiden Funkenstrecken nur eine Welle vorhanden; bei stärkerer Koppelung treten bei der Luftfunkenstrecke zwei Wellen auf, dagegen bei der vom Verf. verwendeten festesten Koppelung nur eine bei der Quecksilberfunkenstrecke; dieselbe ist von nahezu konstanter Dämpfung und gleich der der Eigenschwingung von II. Bei galvanischer Koppelung zwischen I und II ($k_{max} = 0{,}24$) ergeben sich dieselben Resultate.

Bei Anwendung eines äußeren elektrostatischen Feldes kann man nach dem Vorschlage des Verf. das Entladungs-

potential einer Quecksilberfunkenstrecke innerhalb ziemlich weiter Grenzen bequem ändern.

Wurde der Funken der Luftfunkenstrecke durch einen sehr kräftigen Kohlensäurestrom abgeblasen, so trat außer den beiden Wellen bei fester Koppelung zwischen I und II noch eine, der Eigenschwingung von II entsprechende Welle auf.

W. H.

---

64. **G. Partheil.** *Die drahtlose Telegraphie und Telephonie* (221 S. Berlin, Gerdes & Hödel, 1907). — Das Buch wendet sich weniger an den Fachmann; es soll vielmehr den gebildeten Laien über das wichtige Gebiet der drahtlosen Telegraphie und Telephonie informieren. Der Verf. geht aus von den Hertzschen Versuchen, gibt einen kurzen geschichtlichen Überblick über die in der drahtlosen Telegraphie benutzten Systeme von Marconi, Slaby-Arco und Braun, um darauf eingehend die bei diesen Systemen zur Verwendung kommenden Schaltungsweisen zu besprechen. Die dabei vorkommenden physikalischen Begriffe, wie Resonanz, Koppelung, Dämpfung, werden erklärt und teilweise durch Vermittelung mechanischer Modelle der Anschauung näher gebracht. Es folgt eine genaue Beschreibung der Einrichtung einer Station für drahtlose Telegraphie mit dem dazu gehörigen Instrumentarium. Ein Vergleich der Anlage- und Unterhaltungskosten einer Kabelverbindung und einer funkentelegraphischen Verbindung von etwa 1200 km lehrt, daß die Anlagekosten für eine Kabelverbindung ungefähr zehnmal, die Unterhaltungskosten fast dreimal teurer sind als für eine funkentelegraphische Verbindung. Eingehend wird ferner in besonderen Kapiteln auf die Bedeutung hingewiesen, welche die drahtlose Telegraphie im Wirtschaftsleben, beim Militär und in der Marine einnimmt. Bei einem Vergleich der verschiedenen im Weltverkehr herrschenden Systeme scheint der Verf. die Erfolge der ausländischen Gesellschaften gegenüber den deutschen doch etwas zu ungünstig zu beurteilen. Zum Schluß werden die Telegraphie mit ungedämpften Schwingungen und die sich darauf gründende drahtlose Telephonie besprochen. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die Darstellung klar und leicht verständlich ist, und daß eine große Anzahl von Abbildungen das Verständnis sehr erleichtert.

B. Str.

---

65. **H. Turn.** *Die Funkentelegraphie* (111 S. Leipzig, B. G. Teubner, 1907). — Dies in der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt" erschienene Buch wendet sich an einen noch weiteren Leserkreis, als das vorstehend besprochene, und setzt deshalb sehr wenig Fachkenntnisse voraus. Das Hauptgewicht ist weniger auf eine Beschreibung der Systeme als auf eine Darstellung der wirtschaftlichen Entwickelung und Bedeutung der Funkentelegraphie gelegt worden. B. Str.

---

66. **O. Arendt.** *Die elektrische Wellentelegraphie. Einführung in die Theorie und Praxis* (No. 2 aus der Sammlung: Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen herausgegeben von Th. Karrass, 169 S. ℳ 6,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1907). — „Das Buch verfolgt die Absicht, die Leser in die Theorie der elektrischen Schwingungen ohne schwierige Rechnung so weit einzuführen, als zum Verständnis der Wirkungsweise der Apparate notwendig ist, und macht sie mit den technischen Einrichtungen einiger Musterstationen eingehend bekannt, so daß es jedem möglich sein wird, sich ohne Schwierigkeit auch auf anders eingerichteten Stationen zurechtzufinden." Der erste Teil des Buches (S. 1—90) enthält die physikalischen Grundlagen, der zweite (S. 96—159) die Betriebseinrichtungen. Der Vortrag des Verf. ist wohldurchdacht, klar und wirklich belehrend. Beachtung und Nachahmung verdienen auch die sorgfältigen Zeichnungen und Photographien, in denen die Bedeutung der Gegenstände eingedruckt ist. K. U.

---

67. **W. Winter.** *Neue Beobachtungen bei einer an einem Pol der Sekundärspule eines Teslatransformators strahlenden Antenne* (Physik. ZS. 8, S. 820—826. 1907). — Bei der Untersuchung der elektrischen Ladung in der nächsten Umgebung eines an einen Pol der Sekundärspule eines Teslatransformators angeschlossenen horizontalen Drahtes konnten vier Zonen von abwechselnd positivem und negativem Vorzeichen festgestellt werden. Die Breite derselben nahm mit der Entfernung vom Horizontaldraht zu. Die beiden äußeren zeigten bei der Prüfung durch ein Elektroskop ein Maximum der Ladung. War der zweite Pol der Sekundärspule des Teslatransformators geerdet,

so erwies sich die dem Horizontaldraht nächste Zone als negativ, die entferntere als positiv; wurde der zweite Pol gut isoliert, so wechselte die Ladung sämtlicher vier Bereiche das Vorzeichen.

Der Verf. glaubt für die beschriebene Erscheinung eine genügende Erklärung in der verschiedenen Wanderungsgeschwindigkeit der von dem Horizontaldraht bei dessen wechselnder Aufladung durch den Primärkreis ausgesandten positiven und negativen Ionen gefunden zu haben. W. H.

---

68. **M. E. Ducretet.** *Sende- und Empfangsapparate für drahtlose Telegraphie* (Soc. franç. d. Phys. No. 273, S. 2. 1908). — Ducretet führt der Soc. franç. d. Phys. die seit 1898 von ihm hergestellten und vervollkommneten Apparate für drahtlose Telegraphie vor (Hochspannungstransformatoren mit offenem und geschlossenem magnetischen Kreis, eingeschlossene Funkenstrecke im Gasstrom, elektrolytischer Detektor u. a.) und berichtet über die mit ihnen auf seinen Versuchsstationen und in der Praxis erzielten Erfolge. W. H.

---

69. **C. L. Durand.** *Die neue Eifelturmstation für drahtlose Telegraphie* (Electr. Rev. 52, S. 347. 1908). — Die bisherige Versuchsstation für drahtlose Telegraphie am Eifelturm, welche in einer Bretterhütte am Fuße des Turmes untergebracht ist, und deren Antenne aus einem einzigen, von einem an der Spitze des Turmes ausgelegten Maste heruntergelassenen Drahte besteht, soll durch eine endgültige Station ersetzt werden.

Nach den von Ferrié ausgearbeiteten Plänen werden die Sende- und Empfangsapparate in einem Unterpflasterraum in der Nähe des Turmes untergebracht. Dadurch wird das jetzt beim Senden in der Nachbarschaft ungeheuer störende Geräusch der Funken vermieden, und vor allem die Geheimhaltung gesichert; denn jetzt kann jeder Telegraphist auf dem Marsfelde die Telegramme nach dem Gehör lesen; wenn für Afrika (Casablanca) gegeben wird, sogar auf der anderen Seite der Seine. Die Antenne wird aus vier, von der Turmspitze ausgehenden Hauptdrähten bestehen, welche durch Querdrähte miteinander verbunden werden.

Der Bau der Station wird demnächst in Angriff genommen. W. H.

---

70. ***J. A. Fleming.*** *Über magnetische Oszillatoren als Sender in der drahtlosen Telegraphie* (Phil. Mag. 14, S. 677—697. 1907; Proc. Phys. Soc. 21, I, S. 47—68. 1908). — Über diese Arbeit ist schon nach einem Auszuge im Electrician Beibl. 32, S. 648 referiert. B. Str.

---

71. ***G. W. Pickard.*** *Der nicht geerdete geschlossene Schwingungskreis als Empfänger für drahtlose Telegraphie* (Electrician 59, S. 563—564. 1907). — Bei den bisher in der Praxis gebräuchlichen Antennen wirkt fast nur die elektrische Komponente der Schwingungen, während die magnetische nur wenig zur Geltung kommt. Um diese voll wirken zu lassen, muß man die E.M.K. ausnutzen, welche beim Durchgang der magnetischen Kraftlinien durch einen geschlossenen Leiter auftritt. Der Verf. erfüllt diese Forderung bei seiner Anordnung so weit als irgend möglich. Ein großes senkrecht montiertes Drahtrechteck wird durch einen variablen Luftkondensator geschlossen; parallel zu dem letzteren liegen Detektor und Telephon. In einem Falle betrug die Entfernung der unteren Kante des Rechteckes vom Erdboden 60 cm, die Höhe desselben 3 m, der Selbstinduktionskoeffizient 0,106 Millihenry, die Eigenschwingung des ganzen Systems bei der Abstimmung auf die etwa 140 km entfernte Markonistation Wellfleet, Mass., 1840 m, was ungefähr der Wellenlänge dieser Station entspricht. Die von ihr empfangenen Zeichen waren klar und rein. Abstimmung und Empfangswirkung wurden bei der Erdung irgend eines Punktes des Rechteckes nicht geändert; ebenso war es gleichgültig, an welcher Stelle der Abstimmkondensator eingeschaltet war.

Die Länge des Reckteckes soll möglichst groß sein, doch darf sie eine Viertelwellenlänge nicht überschreiten, da sonst Kraftlinien von entgegengesetzter Richtung durch seine Fläche gehen und die Wirkung vermindern. Die Anordnung hat eine sehr ausgesprochene Richtwirkung; man empfängt mit ihr am stärksten von den in ihrer Ebene befindlichen Stationen, gar nicht von den senkrecht zu ihr gelegenen. W. H.

---

72. ***G. W. Pickard.*** *Der nicht geerdete geschlossene Schwingungskreis als Empfänger für drahtlose Telegraphie* (Electr. Rev. 52, S. 262—263. 1908). — Der Verf. wendet sich

gegen die Ausführungen von L. de Forest und O. C. Roos zu seinen früheren Darlegungen über dieses Thema (vgl. voriges Referat), und erklärt, daß ihm nach dem Verhalten des amerikanischen Patentamtes die Priorität der Erfindung gebühre.

W. H.

---

73. **P. Barreca.** *Das Arbeiten mit dem Poulsenschen Lichtbogengenerator* (Atti Ass. Elettr. Ital. **11**, S. 496. 1907; Electrician **60**, S. 522—523. 1908 [Auszug]). — Bei Verwendung eines Kupfer-Kohlelichtbogens in Wasserstoff als Hochfrequenzgenerator erhielt der Verf. im Gegensatz zu anderen Beobachtern bessere Resultate, wenn Kupfer Kathode war statt Anode. Es soll ferner vorteilhafter sein, bei der Einstellung einer bestimmten Wellenlänge die Selbstinduktion des Schwingungskreises zu variieren, und die möglichst große Kapazität konstant zu halten. Die Schwingungen sind nach den Ausführungen des Verf. dann am regelmäßigsten, wenn die unter dem Winkel $\alpha = \operatorname{tg} w$ gezogene Gerade (w = Ohmscher Widerstand des Schwingungskreises) eine Tangente an die durch die Ayrtonsche Beziehung $e = a / i + b$ gegebene Lichtbogen-Charakteristik bildet.

W. H.

---

74. **G. Campos.** *Einige mögliche Verbesserungen des Duddelkreises und ihre Anwendung auf die drahtlose Telegraphie und Telephonie* (Éclair. électr. **53**, S. 208. 1907; Electrician **60**, S. 794. 1908 [Auszug]). — Die Bedeutung, welche die Verwendung des Duddelschen Schwingungskreises besonders durch Poulsens Erfindung für die drahtlose Telegraphie und Telephonie gewonnen hat, wird kurz besprochen und gewürdigt. Doch hält der Verf. diese Methode der Erzeugung ungedämpfter Schwingungen nur für ein Übergangsstadium. Er entwickelt die Möglichkeiten, diese mit Hilfe von Serien- oder Nebenschlußdynamos zu erzeugen, und kommt schließlich ebenfalls auf den Vorschlag der eisenlosen Maschine. Um das besonders bei der drahtlosen Telephonie störende Funken der Kollektorbürsten zu vermeiden, will der Verf. Unipolarmaschinen verwenden.

W. H.

---

75. ***A. G. Grossi.*** *Neues System elektromagnetischer Wellendetektoren, die auf der Magnetostriktion beruhen* (N. Cim. **15**, S. 63—65. 1908). — Der Apparat (welcher auf dem Kongreß der italienischen Phys. Ges. in Parma demonstriert wurde) beruht auf der 1903 von A. Sella entdeckten Eigenschaft der magneto-elastischen Hysteresis-Zyklen, in ihrer Amplitude gegen die Einwirkung Hertzscher Wellen empfindlich zu sein. Es wird dabei der Wiedemannsche Effekt: Torsion eines Eisen- oder Nickeldrahtes infolge der Superposition longitudinaler und zirkularer Magnetisierung, benutzt; erstere wird, in den beiden Hälften des Drahtes in entgegengesetztem Sinne, durch benachbarte permanente Magnete hervorgebracht, letztere durch einen schwachen Wechselstrom, der durch den Draht geleitet wird. Der Draht führt dann Torsionsschwingungen aus, die durch den Lichtreflex von einem an seiner Mitte befestigten Spiegelchen sichtbar gemacht werden. Werden nun die beiden Drahthälften mit Kupferdrahtspiralen koaxial umgeben, welche zwischen eine Empfangsantenne und die Erde geschaltet sind, so wird durch das oszillierende Magnetfeld, welches die von der Antenne aufgenommenen Schwingungen erzeugen, die Amplitude der Torsionsschwingungen des Drahtes verringert, also der Lichtstreifen verkürzt. Es ist dadurch die Möglichkeit gegeben, die Signale der Wellentelegraphie photographisch zu registrieren.

F. P.

---

76. ***J. Rieder.*** *Photographische Aufnahme elektrischer Wellen* (Elektrochem. ZS. **14**, S. 228—229. 1908; Jahrb. f. drahtl. Telegr. u. Teleph. **1**, S. 431—434. 1908). — Wird eine sehr dünn mit Aluminiumpulver bestreute Glasplatte in einer lichtdichten Kassette mit einer hochempfindlichen Bromsilbertrockenplatte in Kontakt gebracht und in einige (bis zu 70 m) Entfernung von einer Influenzmaschine gelegt, welche 3 cm lange Funken liefert und mit einer 50 cm hohen Antenne verbunden ist, so erscheint nach dem Entwickeln auf der Platte genau die vom Pulver bedeckt gewesene Fläche. Wurde die Influenzmaschine nicht erregt, so war auch keinerlei Wirkung des Pulvers auf die Platte nachweisbar. Der Verf. erklärt diese Erscheinung durch die Annahme, daß bei Erregung der Antenne zwischen den Pulverteilchen auf der entfernten Platte

kleine Funken überspringen, welche die photographische Wirkung hervorrufen. Einige praktische Verwendungsmöglichkeiten der Erscheinung werden besprochen. W. H.

---

77. **H. Abraham** *und* **Devaux-Charbonnel.** *Die Fortpflanzung von Telephonströmen auf unterirdischen Linien* (C. R. 145, S. 867—870, S. 1153—1155. 1907; Electrician 60, S. 752. 1908). — Unter der Voraussetzung einer unendlich langen, doppelten Leitung und der Verwendung von Sinusströmen erhält man für die Spannung und die Stromstärke in der Leitung:

$$E = E_0 e^{-\alpha x} \cos(w t - \alpha x)$$

und

$$i = \frac{E_0}{r} e^{-\alpha x} \cos(w t - \alpha x - {}^3/_4 \pi).$$

Man ersieht hieraus, daß Strom und Spannung eine Phasenverschiebung von $^3/_4 \pi$ haben; ferner ändern sich die Amplituden längs der Linie in geometrischer Progression, während die Phasen in arithmetrischer Progression variieren. Hat man in einer Entfernung x die Phase gemessen, so kann man die Phase und die Amplitude an jeder beliebigen Stelle der Leitung bestimmen.

An einer Leitung von ungefähr 60 km Länge wurden Untersuchungen angestellt, und die Theorie bestätigt gefunden. B. Str.

H. Zahn. *Stand der experimentellen Forschung über galvanomagnetische und thermomagnetische Effekte* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 166—212. 1908).

Bror Holmberg. *Zur Kenntnis der amphoteren Elektrolyte* (ZS. f. phys. Chem. 62, 726—731. 1908).

J. Ch. Philip. *Die Dissoziationskonstanten von Triazoessigsäuren und α-Triazopropionsäuren* (J. chem. Soc. 93/94, S. 925—927. 1908).

W. Löb. *Über die Bildung von Wasserstoffperoxyd durch stille elektrische Entladung* (Chem. Ber. 41, S. 1517—1518. 1908).

O. Reichenheim. *Anodenstrahlen* (Naturw. Rundsch. 23, S. 209—211. 1908; vgl. Beibl. 32, S. 435).

W. Rogowski *und* **K. Simons.** *Die Streuung bei Wechselstromtransformatoren und Kommutatormotoren* (Elektrot. ZS. 29, S. 535—538 u. S. 564—567. 1908).

H. Remané. Beitrag zur Klärung der Frage betreffend die künftige Entwickelung der einwattigen Lampe und der elektrischen Beleuchtung (Elektrot. ZS. 29, S. 583—586. 1908).

H. Hirst. Neue Fortschritte in Wolfram-Metallfadenlampen (Electrician 61, S. 216, 246—248. 1908).

H. Görges. Allgemeine Sätze über den Betrieb von n parallel geschalteten Wechselstrommaschinen (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden 1907; Physik. ZS. 9, S. 265—269. 1908).

Kosmische Physik.

78. **M. Wolf.** *Die Milchstraße* (Vortr., geh. in d. Allg. Sitzung d. 79. Vers. D. Naturf. u. Ärzte in Dresden, 20. Sept. 1907. 48 S. mit 53 Abbild. im Text u. a. 10 Lichtdrucktafeln. ℳ 4,00. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Der Vortrag gibt zunächst einen Überblick der historischen Entwickelung der Kenntnis vom Bau der Milchstraße und behandelt dann die neuesten mittels der Photographie gewonnenen Ergebnisse. Diese machen es sehr wahrscheinlich, daß die Sternhaufen und Nebelflecke nicht, wie man früher meinte, ungeheuer entfernte fremde „Milchstraßensysteme" sind, sondern dem unserigen als wesentliche Bestandteile angehören. Insbesondere wird an der Hand einer Reihe hervorragend schöner, vom Verf. aufgenommener Photographien dargetan, daß zwischen den sternarmen „Höhlen" der Milchstraße und den in ihnen stehenden Nebelflecken eine ursächliche Beziehung besteht. Ob die „Höhlen" reell oder nur scheinbar, d. h. durch Absorption dunkler Massen bedingt sind, ist noch fraglich. Auf jeden Fall scheint aber die Verdunkelung oder Vernichtung der Milchstraße ein von außen her fortschreitender Prozeß zu sein, und somit die Milchstraße ein Rest einer früher viel ausgedehnteren Sternenwelt. F. P.

---

79. **A. Brester.** *Versuch einer Erklärung des Mechanismus der Periodizität in der Sonne und den roten veränderlichen Sternen* (Verh. d. K. Ak. van Wet. 9, S. 1—137. 1908). — Der Verf. bekämpft die herrschende Ansicht, nach welcher

die Sonnenflecken, Fackeln und Protuberanzen ihre Entstehung heftigen Bewegungen in der Sonnenmasse verdanken. Zur Erklärung der Spektralbeobachtungen an den Protuberanzen und Flecken dürfe das Dopplerscher Prinzip nicht angewendet werden, da die beobachteten Verschiebungen manchmal nur einen Teil der Linien betreffen, und doch nicht einzelne Bestandteile eines Gasgemisches in Ruhe bleiben könnten, während die übrigen in heftiger Bewegung sind. Aus diesem und anderen Gründen stellt sich der Verf. die Sonnenmasse im wesentlichen ruhend vor. In der Dampfhülle sollen sich durch die Ausstrahlung Wolken (die Photosphärenwolken) kondensieren, die sich langsam herabsenken und in tieferen Schichten schließlich wieder auflösen, wonach sich der analoge Vorgang periodisch wiederholt. Da die Flecken, als Öffnungen der Wolkendecke, um so häufiger sind, je dünner diese ist, so würde sich aus jener periodischen Neubildung der Wolken die Periodizität der Fleckenhäufigkeit ergeben. Auch die Verteilung der Flecke auf der Sonnenfläche, ihre Eigenbewegung usw. sucht der Verf. auf Grund dieser Vorstellungen zu erklären. Im zweiten Teil wendet er dieselben Gesichtspunkte auf die Erklärung des periodischen Lichtwechsels veränderlicher Sterne an. F. P.

---

80. ***Prescott.*** *Über die Figur der Erde* (Phil. Mag. 14, S. 482—493. 1907). — Es wird vorausgesetzt, daß die Forderung hydrostatischen Gleichgewichts durch den ganzen Erdkörper hindurch erfüllt ist. Es sollen ferner Schalen gleicher Dichte die Oberflächen von abgeplatteten Rotationsellipsoiden mit variierender Exzentrizität sein. Die Bedingung, daß die Erdoberfläche eine Niveaufläche der Schwere ist, liefert alsdann eine Beziehung zwischen der Abplattung der Oberfläche $\varepsilon = (a - b) / b$ und dem Integral

$$B = \int_0^R \varrho \cdot \frac{d}{d\beta} (e \beta^5) \, d\beta .$$

Hier bedeutet e die Abplattung der Schale mit dem Polarradius β, ϱ die Dichte derselben Schale und R den Polarradius, gemessen bis zur Erdoberfläche. Andererseits wird aus der Präzession ein Ausdruck für die Größe B hergeleitet, der die

Abplattung e in verschiedenen Tiefen der Erde nicht mehr enthält, nämlich:

$$B = \frac{5}{316} \times \int_0^R \varrho\, \beta^4\, d\beta.$$

Setzt man die Dichte ϱ konstant, so läßt sich in beiden Fällen der Wert von B sofort angeben. Die beiden Werte, die sich für $1/\varepsilon$ dann ergeben, sind 231 und 316; ihre Nichtübereinstimmung ist die Folge der Dichtezunahme nach dem Erdmittelpunkt zu. Der Verf. legt nun folgendes Dichteverteilungsgesetz zugrunde:

$$\varrho = C - D \times (\beta / R)^n$$

und erhält bei einer Dichte an der Oberfläche von 2,5—3 und solcher im Erdmittelpunkt von 10—30 (sowie der mittleren Dichte 5,5) Werte für $1/\varepsilon$ von 207 bis 303. Der Verf. bezeichnet auf Grund seiner Untersuchung den Wert 303 für $1/\varepsilon$ als den wahrscheinlichsten. Zz.

---

81. **W. Schweydar.** *Ein Beitrag zur Bestimmung des Starrheitskoeffizienten der Erde* (Beitr. z. Geoph. 9, S. 41—77. 1907). — Es wird eine Neuberechnung des effektiven Starrheitskoeffizienten der Erde auf Grund von Horizontalpendelbeobachtungen, von 194 Beobachtungen der vierzehntägigen Mondflut und von ebensoviel Beobachtungen der monatlichen Mondflut vorgenommen. Der erste Teil gibt die theoretische Grundlage, ausgehend von den exakten Differentialgleichungen der Elastizität. Die Erde ist als inkompressibel angenommen und der Untersuchung das Wiechertsche Dichtegesetz zugrunde gelegt. Die benutzten Horizontalpendelbeobachtungen sind die von Straßburg 1892/93 und 1895/96, von Heidelberg 1901/02 und von Nikolajew 1893—1895. Aus den Pendelbeobachtungen, der vierzehntägigen und der monatlichen Mondflut ergeben sich folgende drei Werte für den Starrheitskoeffizienten: 6,3, 6,1 und $5,5 \times 10^{11}$ (C.G.S.). Mit Rücksicht auf die Gewichte ergibt sich im Mittel $6,09 \times 10^{11}$. In einem Schlußabschnitt wird die Voraussetzung gleicher Starrheit für Mantel und Kern fallen gelassen; es ergibt sich dann das allerdings wenig wahrscheinliche Resultat, daß die Starrheit der Erdrinde $0,9 \times 10^{11}$, die des Kerns $20,2 \times 10^{11}$ beträgt. Zz.

---

82. ***J. B. Messerschmitt.*** *Über die Wellenbewegungen bei Erdbeben* (Naturw. Rundsch. 22, S. 441—442. 1907). — Der Verf. betrachtet ausschließlich diejenigen Wellen, die vom Herd nicht über die Erdoberfläche, sondern durch das Erdinnere sich fortpflanzen, und unter diesen wieder nur die Longitudinalwellen. Nach Oddone durchlaufen diese einen Erddurchmesser in 17 Minuten und lösen, wenn sie im Gegenpunkt reflektiert werden und zum Herd zurückkehren, dort leicht wieder Nachbeben aus. Seither hat sich unsere Kenntnis über die Reflexion von Erdbebenwellen erweitert. Der Verf. berechnet deshalb auch für diejenigen Wellen, die nach zwei-, drei-, fünf- und siebenmaliger Reflexion an der Erdoberfläche sich wieder im Herd sammeln, die Laufzeiten, die sie gebrauchen, um das gleichseitige Drei-, Vier-, Sechs- bzw. Achteck zu durchlaufen. (Die Reflexion „an der ersten Ecke des gleichseitigen Rechtecks“ und einige ähnliche Reflexionen seien hier übergangen, weil von da nur diffus reflektierte, also überhaupt nur äußerst wenig Energie zum Herd zurückkehrt. D. Ref.) Der Verf. findet für die obigen Reflexionen folgende Laufzeiten: 43, 48, 51 und 52 Minuten. Er glaubt, einige dieser Perioden in dem Auftreten von Nachstößen nachweisen zu können. Zz.

---

83. ***F. Omori.*** *Bericht über das große indische Erdbeben von 1905. I. und II. Teil* (Publ. of the Earthquake Investigation Committee. No. 23 u. 24. 279 S. Tokyo, 1907). — Der Verf. hat etwa 70 Seismogramme des Kongru-Erdbebens vom 4. April 1905 eingehend verarbeitet und daraus die scheinbaren Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der einzelnen Phasen, sowie die Beziehung zwischen der Dauer der ersten Vorstörung und der Entfernung des Epizentrums berechnet. Auf die Resultate im einzelnen kann hier nicht eingegangen werden. F. P.

---

84. ***J. Koenigsberger.*** *Über die Beeinflussung der geothermischen Tiefenstufe durch Berge, Seen, vulkanische Erscheinungen, chemische Prozesse und Wärmeleitfähigkeit der Gesteine* (Verh. d. internat. Geologenkongresses zu Mexiko 1906, S. 1127—1154. Mexiko 1907). — Eine zusammenfassende Dar-

stellung der Untersuchungen des Verf. und von E. Thoma, über welche bereits nach anderen Veröffentlichungen Beibl. 31, S. 850—852 und 32, S. 548 berichtet worden ist. Einige Punkte, wie die Beeinflussung des Temperaturgradienten durch chemische Prozesse, sind hier noch weiter ausgeführt.

F. P.

---

85. ***A. Schuster.*** *Über einige elektrische Phänomene der Atmosphäre und ihre Beziehungen zur Tätigkeit der Sonne* (J. de Phys. 4, S. 937—950. 1907; Bull. Soc. franç. de Phys. 1907, S. 271). — Diese vorläufigen Mitteilungen bilden den Inhalt eines Vortrages, den der Verf. am 5. April 1907 in der Soc. franç. d. Phys. gehalten hat. Ausgegangen wird von der alten Theorie, daß die täglichen Variationen des magnetischen Feldes ihre Ursache haben in elektrischen Strömen, die in der Atmosphäre zirkulieren. Da man diese elektrischen Ströme berechnen kann, so lassen sich Schlüsse ziehen auf Veränderungen in der Atmosphäre, die notwendig und hinreichend sein können zur Erklärung der beobachteten Variationen. Der Verf. findet, daß die tägliche magnetische Variation eng verknüpft ist mit der täglichen Variation des atmosphärischen Druckes. Indem er sich auf diejenigen horizontalen Luftbewegungen stützt, welche die Ursache dieser Druckvariationen sind, will der Verf. beweisen, daß diese selben Bewegungen unter dem Einfluß der vertikalen Komponente des Erdmagnetismus gerade die elektrischen Ströme erzeugen, die nötig sind zur Erklärung der magnetischen Variationen. Die Rechnung, deren Einzelheiten demnächst veröffentlicht werden sollen, ist durchgeführt worden mit Einführung einer Variabilität der Leitfähigkeit nach dem Winkel, unter welchem die Strahlen der Sonne auf die verschiedenen Partien einer sphärischen Schicht der Atmosphäre auffallen. Es sei eine Lösung gefunden, die eine Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung ergebe. Es zeigt sich, daß man dabei in den höheren Schichten der Atmosphäre Leitfähigkeiten von ganz anderen Größenordnungen zulassen muß als in den tieferen; selbst wenn man der Vergrößerung der Leitfähigkeit durch Verminderung des Druckes Rechnung trägt, muß man eine Ursache der Ionisation von größerer Stärke als die an der Erdoberfläche wirksame zulassen. Abhängig muß diese Ionisation sein von der Stellung

der Sonne. Dieser Schluß führt den Verf., nach einem längeren Eingehen auf die Kondensationshypothese im Elektrizitätshaushalte der Atmosphäre, auf die Bedeutung der Sonnenflecken für die hier angeschnittenen Fragen. Es zeigt sich, daß ein allgemeiner Zusammenhang besteht zwischen dem Auftreten der Sonnenflecken und der magnetischen Gewitter. Es scheint, daß alle elektromagnetischen Phänomene, die abhängen von der Sonnenaktivität, erklärt werden können, wenn man eine größere Leitfähigkeit der Atmosphäre während der Perioden mit einer größeren Zahl von Sonnenflecken zuläßt. Auf die Frage nach der Ursache der Nordlichter wird nicht näher eingegangen. K. K.

---

86. ***J. E. Burbank.*** *Beobachtungen über atmosphärische Elektrizität zu Battle Harbor, Labrador, während der Sonnenfinsternis am 10. August 1905* (Terr. Magn. 12, S. 97—104. 1907). — Der Beobachtungsort liegt nahe der Küste von Labrador in 52° 16,6′ nördlicher Breite, 55° 34,6′ westlich von Greenwich. Aus äußeren Gründen wurden nur Messungen des Potentialgradienten und der spezifischen Leitfähigkeit der Atmosphäre durchgeführt. Die Messungen des Potentialgradienten geschahen mit Radiokollektor und einem Exnerschen Aluminiumblattelektroskop, die der spezifischen Leitfähigkeit mit dem Gerdienschen Aspirationsapparat. Die aus beiden Beobachtungsreihen gefundenen Werte für den vertikalen Leitungsstrom schwanken zwischen $2{,}7 \times 10^{-16}$ und $12{,}0 \times 10^{-16}$ Amp. pro Quadratzentimeter. Die Resultate aller Beobachtungstage zeigen im ganzen eine größere Leitfähigkeit der Luft für negative Elektrizität. Die Beobachtungen am Tage der Finsternis sind dadurch von Interesse, daß die Leitfähigkeit der Luft praktisch dieselbe war für positive und negative Elektrizität zu Beginn und am Ende der Beobachtungen; während aber die Leitfähigkeit für negative Elektrizität nahezu konstant blieb in der ganzen Periode, nahm die für positive Elektrizität merkbar ab, während des letzten Teils der Finsternisperiode und stieg dann langsam wieder zum gleichen Werte wie für negative Eletrizität an. K. K.

---

87. ***T. F. Mc Keon.*** *Die doppelte tägliche Schwankung der spontanen Ionisation von Luft in geschlossenen Metallgefäßen* (Phys. Rev. 25, S. 399—421. 1907). — In großen metallischen Zylinderkondensatoren, deren äußerer Mantel mit der Erde und deren innere Elektrode mit einem Quadrantenelektrometer verbunden ist, glaubt der Verf. regelmäßig wiederkehrende Schwankungen der natürlichen Zerstreuung gefunden zu haben. (Soweit man die beigegebene Figur und Tabelle verstehen kann, werden nur Potentialschwankungen zwischen der äußeren und inneren Elektrode gemessen; Ref.) W. Sch.

---

88. ***A. Gockel.*** *Über den Ionengehalt der Atmosphäre. III. Mitteilung* (Met. ZS. 25, S. 9—19. 1908). — Der benutzte Apparat ist ein Ebertscher Aspirationsapparat von größeren als den bisher gebräuchlichen Dimensionen. Der fast immer konstatierte Überschuß der positiven Ionen über die negativen ließ sich nicht durch die Wirkung der auf dem negativ geladenen Zerstreuungskörper abgesetzten radioaktiven Substanzen erklären. [Die Versuche von K. Kurz (Physik. ZS. 7, S. 771—774. 1906; Ann. d. Phys. 24, S. 890—930. 1907), an die der Verf. anknüpft, wollen übrigens auch nicht den Überschuß der positiven Ionen über die negativen durch diesen Effekt erklären, sondern lediglich die bei dem Gerdienschen Apparat konstatierte größere *Leitfähigkeit* bei negativ geladenem Zerstreuungskörper. Hierbei geht außer der Zahl noch die Ionengeschwindigkeit in die Berechnung ein, und man kommt bei Beobachtung des Effektes zu Gleichheit der Leitfähigkeit für beide Vorzeichen, ein Resultat, welches Gockel im weiteren bei Verwendung eines Wulfschen Elektrometers und bei Arbeiten mit freiem Strom selbst bestätigt. Ref.]. Die Messungen der Ionenbeweglichkeit lieferten $v_+ = 1{,}03$, $v_- = 1{,}16$. Eine Abhängigkeit der Beweglichkeit von der relativen Feuchtigkeit war für die negativen Ionen stärker ausgeprägt. Bei Beginn starker Platzregen kann sich die Zahl der Ionen und zwar vorzugsweise die der negativen verdoppeln bis verdreifachen. Bei Gewittern zeigten sich starke freie Ladungen. Schneefall kann je nach Art und Jahreszeit verschiedenen Einfluß haben. Im weiteren wendet sich der Verf. gegen eine Überschätzung der Wirkung der Kondensationsvorgänge.

Die mit Hilfe des Aspirationsapparates gefundenen Werte für die freie Ladung bleiben weit hinter den von anderer Seite aus Potentialmessungen gefundenen zurück. Der Apparat fängt auch hier die schweren Molionen nicht ab. Messungen der Ionisation auf dem Brienzer Rothorn stimmen im wesentlichen überein mit den Ergebnissen der Untersuchungen Conrads auf dem Säntis (Wien. Ber. 115, S. 1055. 1903). Der tägliche Gang der Ionisation zeigt im Sommer ein Maximum für J_- um 4^h p., für J_+ um 5^h p., für $Q = J_-/J_+$ um 7^h p.; der jährliche Gang zeigt im Sommer höhere Werte als im Winter.

K. K.

---

89. ***H. Gerdien.*** *Untersuchungen über die atmosphärischen radioaktiven Induktionen* (Abh. d. Göttinger Ges. d. Wiss., math.-naturw. Kl., Neue Folge 5, No. 5, 74 S., 3 Taf., 1907). — Die radioaktiven Induktionen der Atmosphäre wurden einer quantitativen Untersuchung unterzogen; die dabei benutzte Methode war die schon früher vom Verf. ausgearbeitete (vgl. Beibl. 30, S. 265), nach welcher in einem Zylinderkondensator einem Strome der zu untersuchenden Luft die Träger der Induktionen durch ein elektrisches Feld entzogen werden und als Niederschlag auf der inneren Elektrode angesammelt, nach ihrer Verteilung über die Elektrode und nach ihrer mittleren Lebensdauer in Träger von verschiedener spezifischer Geschwindigkeit und verschiedener Herkunft gesondert werden können. Zu den Versuchen wurden zwei Zylinderkondensatoren von verschiedenen Dimensionen benutzt, ein größerer von 6 m Länge und 60 cm Durchmesser und ein kleinerer von 3 m Länge und 12,2 cm Durchmesser. Durch beide wurde im Freien atmosphärische Luft mit Hilfe von Aspiratoren gesaugt. Die auf Papierstreifen angesammelten radioaktiven Induktionen wurden in geeigneten Zylinderkondensatoren von 35 cm Länge und 12 cm Durchmesser auf Stärke und zeitliches Abklingen geprüft. — In einer großen Reihe von Beobachtungssätzen wurde das Vorkommen von Radium- und Thorinduktionen nachgewiesen, und es wurden die spezifischen Geschwindigkeiten der positiv geladenen Träger der Radiuminduktionen zwischen etwa 25 und $^1/_{40000}$ cm/sec/Volt/cm, diejenigen der positiv geladenen Träger der Thorinduktionen in dem Bereich zwischen 15 und 0,2 cm/sec/Volt/cm untersucht. Die negativ geladenen

Träger, welche vom Radium abzustammen scheinen, konnten nicht in einer für quantitative Messungen ausreichenden Zahl erhalten werden. Die Verteilung der spezifischen Zahlen der positiv geladenen Träger auf die spezifischen Geschwindigkeiten war bei Radium- und Thorinduktionen merklich die gleiche. Aus den gefundenen spezifischen Zahlen der Träger wurde die von den Radium- und Thorinduktionen in der Atmosphäre aufgebrauchte Ionisierungsstärke berechnet; sie ergab sich in allen Fällen als ein kleiner Bruchteil der insgesamt in der Atmosphäre zur Aufrechterhaltung ihrer Ionisation notwendigen. — Der Verf. knüpft an seine Resultate folgende hypothetische Betrachtungen: „Die Messung der spezifischen Zahlen der Induktionsträger als Funktion der spezifischen Geschwindigkeit hat für die von Radium und Thor abstammenden Träger merklich den gleichen Verlauf ergeben. Stellt man sich auf den Boden der Hypothese, daß primär nur die infolge des Umwandlungsprozesses mit einer positiven Ladung behafteten Atome der Induktionen vorhanden sind, an welche sich dann nach Verlauf einer gewissen Zeit zunächst nur wenige Moleküle, dann immer größere Komplexe aus dem umgebenden Gase anlagern, so wird man aus dem gleichartigen Verhalten der Radium- und Thorinduktionen, deren mittlere Lebensdauern von sehr verschiedener Größe sind, die Vermutung ableiten dürfen, daß die Zeit, innerhalb welcher die Massenanlagerung erfolgt, nicht von der Ordnung der mittleren Lebensdauer dieser Induktionen sein kann. Diese Zeit beträgt wahrscheinlich, wenn man die analogen Vorgänge bei der Bildung der Phosphorionen zum Vergleich heranziehen darf, nur wenige Sekunden oder Bruchteile einer Sekunde. Nimmt man die auf die Einheit der spezifischen Geschwindigkeit entfallenden spezifischen Zahlen der Träger als Maß für die Stabilität des betreffenden Komplexes an, so zeigen die Messungen, daß offenbar das einzelne Induktionsatom nur äußerst kurze Zeit frei existieren kann; der erste stabile Komplex wird dann bei der Anlagerung von ein bis zwei Luftmolekülen erreicht. Wie das Vorhandensein fast aller spezifischen Geschwindigkeiten bis herab zu solchen von etwa $^1/_{40000}$ cm/sec/Volt/cm beweist, sind auch noch weit größere Komplexe mit Massen, die der Anlagerung von einigen Hundert Luftmolekülen entsprechen, mehr oder minder

stabil. Die Träger der radioaktiven Induktionen verhalten sich also ganz analog den Luftionen, die wahrscheinlich auch von sehr großen spezifischen Geschwindigkeiten durch Anlagerung von Masse zu sehr kleinen spezifischen Geschwindigkeiten fortschreiten. Es scheint hier ein allgemeines Gesetz vorzuliegen, nach welchem ein einzelnes Elementarquantum der elektrischen Ladung in Gasen von mittlerer Temperatur und Atmosphärendruck nicht stabil sein kann, sondern erst durch Anlagerung eines Molekülkomplexes zu einem mit den Gasmolekülen im Gleichgewicht befindlichen System wird."

W. Sch.

---

90. ***W. van Bemmelen.*** *Erdstromregistrierung in Batavia zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Erdstrom und erdmagnetischer Kraft* (Versl. K. Ak. van Wet. 16, S. 435—457. 1907). — Der Verf. war der Meinung, daß in den Tropen bei den Erdströmen einfachere Verhältnisse vorliegen würden, wie in der Zone von 40—70° Breite, wo die meisten bisherigen Untersuchungen stattfanden; teilweise wurde diese Meinung bestätigt. Es standen ihm zu verschiedenen Zeiten in den Jahren 1905, 1906 und 1907 Telephon- und Telegraphleitungen von Batavia nach Anjer, Billiton, Soekaboemi, Soerabaja, Makassar und zwischenliegenden Stationen zur Verfügung. Während der Nachtzeit wurden nebeneinander Erdstrom und magnetische Variation registriert; am Tage wurden stündliche Ablesungen des Erdstromes am Telephonamt in Batavia vorgenommen, welche durch korrespondierende Registrierungen an Sonntagen den Registrierungen angereiht werden konnten.

Es ergab sich, daß 1. die Schwankung des Erdstroms im großen ganzen mit der magnetischen Variation korrespondiert; 2. die Richtung des Erdstroms derart ist, daß er als Ursache der magnetischen Variation aufgefaßt werden könnte, 3. daß die magnetische Schwankung gegenüber der Erdstromschwankung verzögert ist und 4. daß die Amplituden des Erdstroms bei Schwankungen kürzerer Periode (T) im Vergleich mit denen der Magnetkraft relativ größer, und zwar proportional mit $\sqrt[4]{1/T}$ sind.

Die jährliche Ungleichkeit in der täglichen Schwankung zeigt, ebenso wie bei der Magnetkraft, zwei Maxima und zwei Minima. Für die kurzdauernden Schwankungen wurde die

Registriergeschwindigkeit von 15 mm auf 6 bis 24 cm pro Stunde erhöht.

Für die ost-westlichen Telegraphenlinien wurde das obengenannte 3. und 4. Ergebnis teilweise bestätigt, während bei nord-südlichen Linien die Verhältnisse komplizierterer Natur zu sein schienen. Die Phasendifferenz bei den Ost-West-Linien lag zwischen 14° und 36°, das Amplitudenverhältnis für Batavia-Cheribon z. B. fiel von 24 für die kürzesten Schwankungen auf 4 für die längsten.

Die oben gegebene Formel gilt nur für die mittleren Perioden, und die Änderung war auch bei verschiedenen Linien nicht dieselbe; besonders die Linien Batavia-Soerabaja und Batavia-Semarang (weit nach Osten) gab abweichende Resultate.

Durch Benutzung von kupfernen neben eisernen Leitungen und unpolarisierbaren neben polarisierbaren Erdplatten ist der Verf. zum Schluß gelangt, daß die Polarisation bei der Verzögerung keine namhafte Rolle spielt.

Schließlich betrachtet der Verf. verschiedene Theorien zur Erklärung der magnetischen Variation (Schmidt, Schuster, v. Bezold, Lamb) im Zusammenhang mit den obengenannten Resultaten. Diese Betrachtungen lassen sich hier in der Kürze nicht wiedergeben. van E.

H. Stremme. *Das polymerisierende Erdöl als Wärmequelle im Erdboden* (CBl. f. Min. 1908, S. 271—277).

F. Etzold. *Neunter Bericht der Erdbebenstation Leipzig. I. Die in Leipzig und Plauen vom 1. Juli bis 31. Dez. 1907 aufgezeichneten Seismogramme. II. Die in Leipzig vom 1. Juli bis 31. Dez. 1907 aufgezeichneten pulsatorischen und sonstigen nicht seismischen Bewegungen. Mit 1 Tafel* (Leipz. Ber. 60, S. 57—78. 1908).

D. M. Y. Sommerville. *Sonnenuntergangs- und Dämmerungs-Kurven, und verwandte Erscheinungen. Mit 3 Tafeln* (Edinb. Proc. 28, S. 311—336. 1908).

F. R. Helmert. *Trigonometrische Höhenmessung und Refraktionskoeffizienten in der Nähe des Meeresspiegels* (Berl. Ber. 1908, S. 492—511).

T. E. Stanton. *Der Druck des Windes* (Nat. 78, S. 79—82. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 15.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Allgemeines.

1. *Die Fortschritte der Physik im Jahre 1907. 63. Jahrgang. Erste Abteilung; enthaltend Allgemeine Physik, Akustik, Physikalische Chemie. Redigiert von Karl Scheel* (xxxvi u. 614 S. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1908). — Die erste Abteilung des Jahrganges 1907 der „Fortschritte" ist pünktlich erschienen.

F. P.

2. **L. Pfaundler.** *Müller-Pouillets Lehrbuch der Physik und Meteorologie. Zehnte umgearbeitete und vermehrte Auflage. Dritter Band. Wärmelehre, chemische Physik, Thermodynamik und Meteorologie von L. Pfaundler, K. Drucker, A. Wassmuth und J. Hann* (xiv u. 923 S. ℳ 16,00, geb. ℳ 18,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1907). — Die in der Besprechung des zweiten Bandes (Beibl. 31, S. 1084) angekündigte zweite Abteilung des zweiten Bandes ist noch nicht erschienen. Dafür ist inzwischen der dritte Band, die Wärmelehre, herausgekommen. Nur zwei Kapitel dieses Buches sind vom Herausgeber Pfaundler selbst bearbeitet, die Thermometrie und die Kalorimetrie, beide im wesentlichen unter Beibehaltung des Textes der früheren Auflage, aber unter zeitgemäßer Ergänzung des Tatsachenmaterials, besonders der Tabellen, und ebenso unter gelegentlicher Ergänzung des Textes und Umarbeitung ganzer Paragraphen, wie z. B. derjenigen über die spezifische Wärme des Wassers und über die der festen Körper. Die Bearbeitung der übrigen Teile ist in die Hände neu gewonnener Mitarbeiter gelegt worden. K. Drucker hat die drei Kapitel: Chemisch-physikalische Statik, Umwandlung der Aggregatzustände und Thermochemie verfaßt. Von diesen ist das zuerst genannte an dieser Stelle ganz neu eingefügt. Es behandelt eine Anzahl von Erscheinungen, die sonst an die Darstellung

der Mechanik angeschlossen werden, die sich aber von rein mechanischen Erscheinungen durch den Einfluß unterscheiden, den die chemische Natur der Körper hier auf die physikalischen Vorgänge ausübt. (Wenn der Verf. diesen Gegensatz der rein mechanischen Vorgänge zu den chemisch-physikalischen im Eingang zu diesem Kapitel durch den Satz illustriert, daß eine Vogelfeder und ein Stück Blei gleich schwer seien, weil sie im Vakuum gleich schnell fallen, so ist das allerdings eine nach unserem Sprachgebrauch jedenfalls zu beanstandende Ausdrucksweise.) Das Kapitel umfaßt unter „Statik der Gase" das Verhalten von Gasgemischen, das Prinzip von Avogadro, das spezifische Gewicht von Dämpfen, Diffusion und Reibung der Gase, unter „Statik der Flüssigkeiten" die Kapillarerscheinungen, Reibung und Diffusion der Flüssigkeiten, Osmose, unter „Statik der festen Körper" Fluidität und Plastizität, Veränderung der Dichte durch mechanische und thermische Einflüsse und Diffusionserscheinungen. Das folgende Kapitel über die Aggregatzustände ist eine sehr gründliche Umarbeitung des früheren Textes unter Voranstellung der Phasenregel. Das Kapitel über Thermochemie dagegen ist vollständig der früheren Auflage entnommen nur unter gelegentlicher Einfügung neuerer Forschungsresultate. Drei weitere Kapitel, Wärme und Arbeit, Wesen der Wärme und Wärmeleitung, sind von A. Wassmuth bearbeitet worden. Hier macht sich die neue Redaktion besonders in dem erstgenannten Kapitel, in der Thermodynamik, geltend, die eine ganz neue Durcharbeitung erfahren hat. In dem Kapitel über die kinetische Theorie der Wärme sind die Paragraphen über die Geschwindigkeit, Stoßzahl, mittlere Weglänge und Größe der Gasmoleküle und über das Maxwellsche Gesetz der Geschwindigkeitsverteilung neu gefaßt worden; außerdem ist eine Beschreibung zweier Apparate zur Versinnlichung der kinetischen Wärmetheorie und ein Paragraph über Boltzmanns mechanische Deutung der Irreversibilität der natürlichen Prozesse angefügt worden. Eine vollständige Umgestaltung hat endlich das letzte Kapitel des ganzen Buches, die Meteorologie, durch J. Hann erfahren. Dieses Schlußkapitel ist unter der Hand des Altmeisters der Meteorologie zu einem vortrefflichen, kurz gefaßten Lehrgang der modernen Meteorologie geworden. W. K.

3. ***O. D. Chwolson.*** *Lehrbuch der Physik. Vierter Band. Die Lehre von der Elektrizität. Übersetzt von H. Pflaum. Erste Hälfte* (XII u. 916 S. ℳ 16,00. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1908). — Nach längerer Pause — die früheren Bände sind Beibl. 27, S. 901; 29, S. 223; 30, S. 125 besprochen worden — beginnt nun auch der vierte Band des großen Chwolsonschen Werkes zu erscheinen. Der Verf. hat die Lehre von der Elektrizität in folgende Abschnitte eingeteilt: 1. Elektrisches Feld, 2. magnetisches Feld, 3. veränderliches Magnetfeld, 4. Durchgang der Entladung durch Gase, 5. neue Strahlen und Radioaktivität. Von diesen Abschnitten enthält der vorliegende Halbband die beiden ersten. Jedes dieser Kapitel ist wieder eingeteilt in die Unterabteilungen: Eigenschaften des Feldes, Quellen des Feldes, Einfluß des Feldes auf die Materie, Messungen, Erdelektrizität bzw. Erdmagnetismus. Dabei behandelt das erste Kapitel nicht bloß die Elektrostatik in gewöhnlichem Sinne, sondern auch die elektromotorischen Kräfte der Elemente, die Fragen der Kontaktelektrizität, Kapillarelektrometer, Tropfelektroden usw. und das zweite Kapitel behandelt nicht bloß die permanenten Magnete und das magnetische Feld elektrischer Ströme, sondern auch die „innerhalb der Kette auftretenden Erscheinungen“: Joulesche Wärme, Endosmose, Elektrolyse, Thermoelektrizität. Von der eingehenden Sorgfalt, mit der der Stoff hier wie in den früheren Bänden behandelt worden ist, legt schon der Umfang dieses Halbbandes, über 900 Seiten, beredtes Zeugnis ab. Die Ausführlichkeit der Darstellung erstreckt sich aber in diesem Bande ganz besonders auf die theoretische Auffassung der Erscheinungen. Der Verf. hat sich nämlich nicht einfach auf den neuesten Standpunkt, Maxwellsche Theorie oder Elektronentheorie gestellt und versucht, die Erscheinungen ausschließlich von diesem Standpunkte aus zu behandeln. Diese Möglichkeit lehnt er durchaus ab mit der Begründung, daß keine einzige festgegründete Theorie existiere, die als zuverlässige und völlig klare Grundlage für die Erklärung *aller* elektrischen Erscheinungen dienen könnte. Von diesem Gesichtspunkte aus bemüht er sich, in einer längeren Einleitung zu dem vierten Bande ein klares Bild von der Entwickelung der theoretischen Anschauungen in der Elektrizitätslehre zu geben. Er unter-

scheidet als Bild *A*, *B* und *C* die Fernwirkungstheorie, die Ätherspannungstheorie und die Elektronentheorie, und obwohl er anerkennt, daß Bild *A* von der Wissenschaft vollkommen aufgegeben ist, macht er gleichwohl auch von diesem Bilde in dem vorliegenden Bande einen ausgedehnten Gebrauch, nicht bloß deswegen, weil die Terminologie wesentlich auf diesem Bilde beruht, sondern aus didaktischen Gründen, weil die an das Bild *A* gewöhnten jüngeren Studierenden vorerst einer Erläuterung des Bildes *B* und seiner Vorzüge vor dem alten Bilde *A* bedürften. So findet man also in dem vorliegenden Halbbande die theoretischen Darlegungen wesentlich in der Formelsprache der alten Fernwirkungstheorie. In der Elektrostatik ist die Ätherspannungstheorie daneben in breiter Parallele behandelt. Aber in dem Kapitel über das magnetische Feld überwiegt die alte Theorie und ein breiter Raum ist den Elementargesetzen für Stromelemente eingeräumt. Denselben kritischen — oder wohl richtiger gesagt, skeptischen — Standpunkt bewahrt der Verf. strittigen Einzelfragen gegenüber. So setzt er in großer Ausführlichkeit den Streit der Meinungen über die Kontaktpotentiale und über die Bedeutung der Angaben des Kapillarelektrometers auseinander, aber er vermeidet es durchaus, eine Meinung für oder wider zu diesen Fragen zu äußern. Im vorliegenden Falle führt diese Zurückhaltung zu einer gewissen Unklarheit; denn bei der Besprechung der experimentellen Resultate in betreff der Potentialdifferenz zwischen Metallen und Elektrolyten werden schließlich doch die mit dem Kapillarelektrometer gewonnenen Zahlen angegeben, für die Kalomelelektrode 0,56 und nach Palmaers neuester Arbeit 0,573, allerdings unter ausdrücklicher Betonung ihrer Unsicherheit. Daß aber diese Unsicherheit im wesentlichen eine Unsicherheit über den Nullpunkt der Potentialzählung ist, tritt in der Darstellung nicht genügend hervor. — Der leitende Gedanke für die gewählte Form der Darstellung ist in dem Satze ausgesprochen, daß der Anfänger sich vor allem mit dem weiten Gebiete der Tatsachen bekannt machen müsse, mit den Erscheinungen und Gesetzen, d. h. mit einem solchen wissenschaftlichen Material, welches von keiner Theorie abhängig ist. Mit Interesse sieht man auch von diesem Gesichtspunkte aus der Schlußlieferung des Werkes entgegen,

deren Erscheinen hoffentlich nicht mehr all zu lange auf sich warten lassen wird. W. K.

---

4. **A. Winkelmann.** *Handbuch der Physik. Zweite Auflage. Erster Band. Zweite Hälfte. Allgemeine Physik* (S. 545—1558 mit 302 Abbild. ℳ 33,00. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Was in diesen Blättern Band 31 S. 315 von der ersten Hälfte dieses Bandes behauptet worden ist, das läßt sich ohne Einschränkung auch auf die zweite Hälfte übertragen. Schon rein äußerlich, in der Vermehrung des Inhalts auf mehr als den doppelten Umfang der früheren Auflage, zeigt sich die außerordentliche Arbeit, die auf die neue Auflage verwendet worden ist. Die Folge der einzelnen Kapitel ist im wesentlichen dieselbe geblieben, wie in der alten Auflage; aber jedes einzelne hat eine gründliche Durch- und größtenteils auch Umarbeitung erfahren. Den größten Teil des Bandes hat wie früher F. Auerbach bearbeitet. Von ihm rühren zunächst alle Kapitel über Elastizität her, auch dasjenige über elastische Nachwirkung, das in der vorigen Auflage F. Braun bearbeitet hatte. An die Kapitel: Zug und Druck, Biegung und Drillung, und Elastizität der Kristalle schließt sich dieses Mal ein neu eingefügter Abschnitt über elastische Schwingungen an, der Schwingungen von Saiten, Stäben, Membranen, Platten, Schalen usw. behandelt, also Gegenstände, die sonst wohl in der Akustik untergebracht werden, die aber sinngemäß durchaus an die Stelle gehören, an der sie hier stehen, wenigstens so weit es sich um die elastische Theorie dieser Erscheinungen handelt; die Darstellung beschränkt sich dementsprechend in der Hauptsache auf das Theoretische und überläßt die experimentelle Seite des Gegenstandes dem Bande über Akustik. Es folgen die Kapitel über den elastischen Stoß, die elastische Nachwirkung und die Kohäsion, worunter die Fragen der Elastizitätsgrenze, der Festigkeit, Härte, Plastizität, Adhäsion und Kohäsion zusammengefaßt sind. Auch die folgenden Kapitel über die Flüssigkeiten sind von Auerbach verfaßt: Hydrostatik, Hydrodynamik, Ausfluß und Strahlbildung, gemeinschaftliche Bewegung fester und flüssiger Körper und Wirbelbewegung. Neu angefügt ist an diese ein ebenfalls von Auerbach verfaßtes Kapitel über die Wellenbewegung von

Flüssigkeiten; es bringt die Theorie der fortschreitenden Wellen und der stehenden Schwingungen von Flüssigkeiten, die Gravitationsschwingungen eines flüssigen Ellipsoids und einer flüssigen Decke einer festen Kugel, kurze Mitteilungen über die auf diese Fragen bezüglichen Beobachtungen und endlich ein 10 Seiten langes Kapitel über Ebbe und Flut. Daß hier trotz der Bemühungen von G. H. Darwin (Beibl. **27**, S. 95) und der noch elementareren Darstellung A. Müllers (Beibl. **31**, S. 50) die alte Gleichgewichtstheorie von Ebbe und Flut in ihrer physikalisch ganz unhaltbaren Form vorgetragen wird, ist der einzige Anstand, den der Ref. erheben möchte. — Der früher von F. Braun verfaßte Abschnitt über Kapillarität ist dieses Mal von F. Pockels ebenso gründlich wie übersichtlich bearbeitet worden. Von den beiden Kapiteln über die Gase ist dasjenige, welches das Mariottesche Gesetz und die Abweichungen von ihm behandelt, wieder von L. Graetz, das zweite über Aeromechanik wieder von Auerbach verfaßt worden. Es möge hervorgehoben werden, daß der Darstellung des Tatsachenmaterials über die Abweichungen der Gase vom Mariotteschen Gesetz auch ein Abschnitt über die theoretische Begründung dieser Abweichungen beigefügt ist. Es folgen die drei großen Kapitel über Reibung, über Diffusion und über Absorption und Adsorption. Von diesen ist das letzte dieses Mal von A. Winkelmann bearbeitet worden unter wesentlicher Erweiterung des früheren Textes. Die beiden anderen Kapitel sind in den Händen ihrer früheren Bearbeiter, L. Graetz und K. Waitz geblieben.

Nachdem nunmehr auch der erste Band des großen Werkes vollendet vorliegt, steht nur noch der zweite Band, die Akustik, aus. W. K.

---

5. **Lommel.** *Lehrbuch der Experimentalphysik. 14. bis 16. neubearbeitete Auflage, herausgegeben von W. König* (x u. 631 S. m. 438 Fig. im Text u. einer Spektraltafel. M 6,60, geb. M 7,50. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Das altbewährte Lommel-Königsche Lehrbuch ist nach wenig mehr als $1\frac{1}{2}$ Jahren abermals in Neuauflage erschienen. Nachdem das Werk in der vorhergehenden Auflage (vgl. Beibl. **30**, S. 1054) eine eingreifende Umarbeitung erfahren hatte, konnte sich der

Herausgeber diesmal auf kleine Änderungen und Zusätze beschränken. F. P.

---

6. **K. Rosenberg.** ***Experimentierbuch für den Unterricht in der Naturlehre. In zwei Bänden. Zweite, vollkommen umgearbeitete und bedeutend vermehrte Auflage. I. Band*** (Mit 361 in den Text gedruckten Fig. ℳ 6,00. Wien u. Leipzig, A. Hölder, 1908). — Während die erste, 1898 erschienene Auflage des vorstehenden Werkes für die Fachlehrer der Bürgerschulen bestimmt war, ist die vorliegende Auflage vollständig umgearbeitet, so daß der erweiterte Umfang für die Bedürfnisse *aller* Schulkategorien mit Ausschluß der Hochschulen genügt; sie erscheint als ein völlig neues Werk, das auch die in den letzten 10 Jahren gezeitigten Früchte der Experimentaltechnik berücksichtigt. Der vorliegende erste Band enthält einen *allgemeinen einleitenden* Teil (Physikalische und chemische Hilfsmittel der Schule, allgemeine Grundsätze für die Anstellung von Experimenten in der Schule, Anfertigung und Zusammenstellung von physikalischen und chemischen Apparaten sowie die dazu gehörigen Geräte, Materialien usw. und die wichtigsten manuellen Fertigkeiten) sowie die erste Abteilung des *besonderen* Teils, der die Technik des physikalischen und chemischen Experimentes in der Unterstufe der höheren Schulen behandelt. — Das Buch ist eine Frucht 20jähriger Unterrichtspraxis und wie des Verf. bekannte Lehrbücher außerordentlich klar und ausführlich geschrieben. Der im Experimentieren noch ungeübte junge Lehrer findet hier bis ins Kleinste gehende genaue Anweisungen, die ihn auch ohne Anleitung eines erfahrenen Kollegen bald in den Stand setzen, ihm bisher nicht geläufiger Manipulationen und Experimente Herr zu werden. (Vgl. z. B. die ausführlichen Darlegungen über die Benutzung des Projektionsapparates für die verschiedensten Zwecke, sowie über die Art der Benutzung etwa vorhandenen Starkstromanschlusses!) Recht wertvoll sind die vielen Literaturnachweise für die Experimente in den verschiedensten Disziplinen, sowie die zahlreichen Angaben der Firmen und Preise der Apparate. Das Buch kann nur auf das wärmste empfohlen werden. A. D.

---

7. ***C. Schäffer.*** *Natur-Paradoxa. Bearbeitet nach W. Hampsons „Paradoxes of nature and science“* (179 S. mit 4 Taf. u. 65 Textbild., geb. ℳ 3,00. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin, 1908). — Der Zweck und die Art dieses Buches werden durch den Untertitel gekennzeichnet: „Ein Buch für die Jugend zur Erklärung von Erscheinungen, die mit der täglichen Erfahrung im Widerspruch zu stehen scheinen“. Die Stufe, welcher es nach Auswahl des Stoffes und Darstellungsweise am besten angepaßt ist, dürfte etwa das erste und zweite Jahr des Physikunterrichts auf den Mittelschulen sein. Die behandelten Beispiele sind überwiegend der Mechanik und Wärmelehre entnommen (Teil 1 und 2); der 3. Teil bringt einige aus der Chemie, der 4. solche aus der Sinnesphysiologie. Die getroffene Auswahl kann im ganzen als zweckentsprechend bezeichnet werden. Ob die Veränderungen, die der Bearbeiter bei der Übersetzung des englischen Originals vorgenommen hat, immer Verbesserungen sind, kann, nach dem etwas unklaren Paragraphen über die Geschwindigkeit eines Segelbootes zu urteilen, zweifelhaft erscheinen. Im ganzen jedoch dürfte die kleine Schrift wohl geeignet sein, ihre jugendlichen Leser nicht nur über manche Schwierigkeiten aufzuklären, sondern auch zum Nachdenken und zur Beobachtung anzuregen.

F. P.

8. *Führer durch die Sammlungen des Deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München* (158 S. mit 55 Abbild. u. 52 Plänen. ℳ 1,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1908). — Dieser offizielle Führer, der den Museumsbesuchern eine rasche Übersicht über den derzeitigen Bestand der Sammlungen ermöglichen soll, bietet nicht eine bloße Aufzählung der Sammlungsobjekte, sondern von berufenster Seite verfaßte kurze zusammenfassende Erläuterungen der einzelnen Gruppen und Unterabteilungen nebst Hinweisen auf die wichtigsten Einzelobjekte. Man gewinnt daraus eine gute Vorstellung davon, in welch vortrefflicher Weise das Deutsche Museum die geschichtliche Entwickelung von Naturwissenschaft und Technik vor Augen führt, und welche Schätze an historischen Originalapparaten es birgt. — Gleichzeitig ist in demselben Verlage der *Bibliotheks-Katalog des Deutschen Museums* (271 S. ℳ 5,00) erschienen. F. P.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1907 (Fortsetzung) (ZS. f. Instrk. 28, S. 139–157, 172–189. 1908).

J. Reyval. *Die Ausstellung der Société Française de Physique* (Lumière Électr. 2, S. 236–239, 265–272, 297–306. 1908).

Katalog von B. G. Teubners Verlag auf dem Gebiete der Mathematik, Naturwissenschaften und Technik. Ausgabe zum IV. internationalen Mathematiker-Kongreß. Mit einer Einleitung über die Entwickelung des Teubnerschen Verlags (27 S.), *einem Gedenktagebuch für Mathematiker, und den Bildnissen von G. Galilei, H. Bruns, M. Cantor, F. R. Helmert, F. Klein, Fr. Kohlrausch, K. Kraepelin, C. Neumann, A. Penck, A. Wüllner* (ℳ 2,00. 1908).

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1907–1908. Dreiundzwanzigster Jahrgang. Herausgegeben von Dr. M. Wildermann (Lex-8⁰. XII u. 510 S. mit 29 Abbild. Geb. in Orig.-Leinwandband ℳ 7,50. Freiburg, Herdersche Verlagshandl., 1908).

Mechanik.

9. **I. Bolin.** *Berechnung der Attraktion zwischen zwei Kugeln, wenn die Kraft umgekehrt proportional einer höheren Potenz des Abstandes ist* (Ark. f. Mat. Astr. och Fysik 3, S. 1–18. 1907). — Der Verf. hat das Potential zwischen zwei Kugeln zuerst unter der Voraussetzung berechnet, daß die Kraft mit der vierten Potenz des Abstandes abnimmt, sodann, wenn die Kraft mit der $n$ten Potenz abnimmt. Er berechnet zuerst das Potential der einen Kugel rücksichtlich eines Punktes in der anderen. Nachdem die Polarkoordinaten r, ϑ, φ in der ersten eingeführt worden sind, wird in bezug auf ϑ und φ integriert und der so erhaltene Ausdruck in eine Reihe nach steigenden Potenzen von r entwickelt, wonach jedes Glied in bezug auf r integriert wird. Die Glieder dieser Reihe werden nun über die andere Kugel integriert, wobei auch jetzt jedes Glied in eine Reihe entwickelt wird. Als Wert für das Potential V zwischen den beiden Kugeln wird erhalten $V = \Sigma V_{ij}$, wo

$$V_{ij} = \frac{4\pi\delta_1 r_1^{2i+1}}{2i+1} \cdot \frac{4\pi\delta_2 r_2^{2j+1}}{2j+1} \cdot \frac{(n+2i+2j-7)!}{(n-3)!(2i-1)!(2j-1)!} \cdot \frac{1}{a^{n+2i+2j-5}}.$$

δ_1, δ_2, r_1, r_2 bezeichnen Dichte und Radius der beiden Kugeln und a den Abstand zwischen ihren Schwerpunkten. G. G.

---

10. ***Pochettino.*** *Wellen in Meeren und Seen* (N. Cim. 14, S. 421—447. 1907). — Der Verf. gibt eine kurze Übersicht über die hauptsächlichsten Arbeiten, die sich mit den in Meeren und Seen auftretenden Wellenbewegungen beschäftigen. Die Erscheinungen von Ebbe und Flut schließt er von seinem Referate aus. Er betrachtet zunächst die fortschreitenden Wellen, deren Theorie sehr vielfach bearbeitet worden ist. Hierher gehören die Windwellen, die freien Wellen, die sich unter dem Einfluß der regelmäßigen Windbewegung ausbilden, und sich dann im wesentlichen frei in Meeren fortpflanzen, die Einzelwellen, die durch Erdstöße oder sonstige plötzliche Erschütterungen, wie Zyklone usw., hervorgerufen werden. Sodann gibt er eine Übersicht über die verschiedenen Methoden, die zur Messung der Elemente einer Welle, d. h. Länge, Periode, Amplitude und Geschwindigkeit dienen und stellt die erhaltenen Beobachtungsresultate zusammen. Weiter behandelt er die stationären Wellen, wie sie sich in Binnenseen, oder bei Reflexion an festen Wänden in Wasser, z. B. Schiffen im Ozean, ausbilden. Zum Schluß stellt der Verf. noch eine große Anzahl von Aufgaben und Problemen zusammen, deren Bearbeitung ihm als lohnend erscheint. Dahin gehört z. B. die Behandlung des mit der Wellenbewegung im Wasser verbundenen Transportes in der Fortpflanzungsrichtung, die Beziehung zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Wellenform zur Tiefe, der Zusammenhang zwischen Wind- und Wasserwellen, die Beeinflussung von Wellenbewegung, wenn sie auf eine Strömung trifft, Fragen über die Energie der Welle, die Wirkung des Regens u. a. m. E. O.

---

11. ***H. Merczyng.*** *Über die Bewegung von Flüssigkeiten bei großer Geschwindigkeit in sehr weiten Rohrleitungen* (Krak. Anz. 5, S. 431—441. 1907; vorl. Mitt. C. R. 144, S. 70—72. 1907; vgl. Beibl. 31, S. 513). — In der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine experimentelle Prüfung des Zusammenhanges zwischen der mittleren Geschwindigkeit V der strömenden Flüssigkeit und dem hydraulischen Drucke p. Dabei ist

unter der mittleren Geschwindigkeit diejenige verstanden, die mit dem Querschnitt der Röhre multipliziert die ausgeflossene Flüssigkeitsmenge angibt. Für enge Röhren und kleine Geschwindigkeiten gibt das Poiseuillesche Gesetz in Übereinstimmung mit der Theorie den gesuchten Zusammenhang. Für größere Rohrdurchmesser und Geschwindigkeiten kann es jedoch infolge des Auftretens turbulenter Bewegungen nicht mehr gelten und ist von Darcy durch die folgende experimentell gefundene Formel ersetzt worden: $i = a V^2 + b V$, wo i das Druckgefälle p/l, und a und b Konstanten bedeuten. Der Verf. prüft nun die Gültigkeit der Darcyschen Formel unter Anwendung noch größerer, 100—200 m langer und 0,5—0,35 m dicker Rohrleitungen und größerer Geschwindigkeiten, die bis zu 4,4 m pro Sekunde betrugen. Weiterhin untersucht er auch das Strömen von Wasser, in dem Sandteilchen suspendiert sind, und den Einfluß gekrümmter Rohrleitungen. Seine Resultate sind die folgenden: 1. Die Flüssigkeitsbewegung gehorcht in dem untersuchten Bereiche weder dem Poiseuilleschen noch dem Darcyschen Gesetze. Der Zusammenhang zwischen Druck und Geschwindigkeit ist sicher eine Kurve von höherer als der zweiten Ordnung. 2. Auch im vorliegenden Falle wächst der hydraulische Druck bei derselben mittleren Geschwindigkeit, wenn man den Röhrenradius verkleinert. Dies Resultat ist in Übereinstimmung mit Untersuchungen von M. Levy innerhalb des Darcyschen Meßbereiches. 3. Der suspendierte Sand ändert den allgemeinen Charakter der Kurve $p = f(V)$ nicht; indessen ist der hydraulische Druck immer größer als unter denselben Versuchsbedingungen bei reinem Wasser. 4. Die Krümmung der Rohrleitung übt einen sehr ausgeprägten Einfluß aus. Die Flüssigkeitsteilchen haben bei großem Querschnitt und großer Geschwindigkeit das Bestreben, möglichst geradlinige Bahnen zu durchlaufen. E. O.

---

12. ***J. Livingston R. Morgan* und *R. Stevenson*. *Das Gewicht eines fallenden Tropfens und die Gesetze von Tate. Die Bestimmung der Molekulargewichte und kritischen Temperaturen von Flüssigkeiten mit Hilfe von Tropfengewichten*** (J. Amer. chem. soc. **30**, S. 360—376. 1908; ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 151—170. 1908). — Th. Tate hatte 1864 auf Grund

von Beobachtungen die Gesetze aufgestellt, daß das Gewicht der von Röhren abfallenden Tropfen erstens dem Röhrendurchmesser, zweitens der Oberflächenspannung der Flüssigkeit proportional sei. Diese Gesetze sind von späteren Beobachtern (z. B. Guye und Perrot) bestritten worden, bzw. als nur näherungsweise gültig erkannt. Die Verf. wollen aber in der vorliegenden Untersuchung ihre Gültigkeit aufs neue nachweisen. Sie benutzten eine Art von Kapillar-Bürette, welche gestattete, das *Volumen* eines einzelnen abfallenden Tropfens genau zu messen. Der Austritt des Tropfens erfolgte aus dem eben abgeschliffenen und mit einem abgeschrägten Rand versehenen Ende einer dickwandigen Kapillare. Es war Vorsorge getroffen, um während des sehr langsamen Tropfenaustritts die Verdunstung zu vermeiden und die Temperatur konstant zu halten. Die Beobachtungen mit derselben Röhre an Äther, Äthyljodid, Benzol, Chlorbenzol, Anilin, Wasser und einigen anderen Flüssigkeiten ergaben Proportionalität der Tropfengewichte und Oberflächenspannungen, ferner Beobachtungen mit Röhren von 4,68 bis 7,12 mm Durchmesser Proportionalität mit letzterem. Das 2. Gesetz von Tate finden die Verf. ferner durch Beobachtungen bei verschiedenen Temperaturen insofern bestätigt, als sich das bekannte Gesetz von Ramsay und Shields für den Temperatureinfluß erfüllt zeigt, wenn man darin für die Oberflächenspannungen die beobachteten Tropfengewichte substituiert. Daher schließen die Verf., daß die Methode der Tropfengewichte auch (an Stelle der absoluten Bestimmung der Oberflächenspannung) benutzt werden könne, um mit Hilfe einer zu der von Ramsay-Shields analogen Formel die Molekulargewichte und kritischen Temperaturen von Flüssigkeiten zu ermitteln. F. P.

---

13. *S. N. Antonow. Über die Oberflächenspannung von Lösungen in der kritischen Zone* (J. Chim. Phys. 5, S. 364—371. 1907). — Die Oberflächenspannungen der Flüssigkeitspaare Isobuttersäure–Wasser und Anilin–Amylen wurden über das ganze Gebiet der möglichen Mischungsverhältnisse gemessen, bei dem ersten Paar über und unter der kritischen Lösungstemperatur (23,85°). Es wurde die Steighöhenmethode angewandt. Die Oberflächenspannungen erwiesen sich in der

Gegend des kritischen Mischungsverhältnisses als nahezu unabhängig von der Konzentration. Bdkr.

14. ***S. N. Antonow.*** *Über die Oberflächenspannung an der Grenze zweier Schichten* (J. Chim. Phys. 5, S. 372—385. 1907; J. d. russ. phys.-chem. Ges. **39**, Chem. T., S. 342—353. 1907). — Verschiedene nicht mischbare Flüssigkeitspaare (Wasser mit Chloroform, Benzol, Äther, Isobutyl- und Isoamylalkohol) wurden durch Schütteln in sehr sorgfältige Berührung gebracht und dann absitzen lassen. Hierauf wurden die Oberflächenspannungen (α_1 und α_2) der beiden Phasen für sich und die an der Grenze der Schichten gegeneinander (α_{12}) gemessen, letztere durch Beobachtung der Tropfengröße der einen Flüssigkeit innerhalb der anderen. Es ergab sich α_{12} gleich oder nahezu gleich der Differenz von α_1 und α_2. Frühere Beobachter, die zu anderen Resultaten kamen, haben nach Auffassung des Autors nicht streng im Gleichgewicht befindliche Phasen gemessen. Bdkr.

15. ***A. Heydweiller.*** *Über die Oberflächenspannung verdünnter wässeriger Lösungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 245—248. 1908). — Nach Analogie einer von *Grüneisen* für die innere Reibung wässeriger Salzlösungen aufgestellten Formel (vgl. Beibl. **30**, S. 604) macht der Verf. für den Unterschied $\Delta\alpha$ der Oberflächenspannung von Lösung und reinem Wasser den Ansatz:

$$\frac{100\,\Delta\alpha}{\alpha\,m} = A_1\,i + B_1\,(1 - i) + C_1\,m\,,$$

worin m die Konzentration in g-Äq. pro Liter, i den elektrolytischen Dissoziationsgrad der Lösung bedeutet und A_1, B_1, C_1 Konstanten sind. Diese Beziehung hat er an den Beobachtungen von *A. Gradenwitz* (Beibl. **26**, S. 650) und neueren, noch nicht veröffentlichten von *A. Kleine* bestätigt gefunden. Die Werte der Konstanten A_1, B_1, C_1 werden für die Chloride von Li, Na, K, NH_4, Mg, Sr, Ba mitgeteilt.

Die Konstante C_1 bringt der Verf. in Beziehung zum „Kohäsionsdruck“ des gelösten Körpers (— wobei er indessen von der theoretisch nicht gerechtfertigten Voraussetzung ausgeht, daß die Änderung der Laplaceschen Konstanten K der-

jenigen der Konstante H proportional sei —) und berechnet daraus die Konstante a der van der Waalsschen Gleichung, für die er Werte von derselben Größenordnung, wie die für den gasförmigen Zustand geltenden, findet. F. P.

---

16 u. 17. **M. Brillouin.** *Leçons sur la viscosité des liquides et des gaz. I. Partie: Généralités—Viscosité des liquides* (228 S.). — *II. Partie: Viscosité des gaz. — Caractères généraux des theories moléculaires* (141 S., 14 Fr. Paris, Gauthier-Villars, 1907). — Im ersten Bande werden zunächst aus einem historischen Überblicke die Fundamentalgesetze gewonnen, auf denen dann die klassische Theorie aufgebaut wird, die in den bekannten hydrodynamischen Gleichungen gipfelt. Nach einigen allgemeinen Sätzen folgen die exakten oder angenäherten Integrationen für eine große Zahl möglicher Bewegungen, besonders solcher, die für die Konstruktion von Apparaten wichtig sind, welche das Studium verschiedener Einflüsse, wie von Temperatur, Druck, Konzentration, chemischer Zusammensetzung, erlauben. Die mathematische Analyse ist knapp; es wird kaum mehr als die jedesmalige Voraussetzung und das Resultat gegeben. Es folgt eine ausführliche und kritische Darstellung der grundlegenden Arbeiten von Poiseuille an Wasser. Daran schließen sich die Versuche an Quecksilber. Im dritten Kapitel wird der Einfluß der Temperatur und des Druckes bei chemisch verschiedenen Flüssigkeiten an Hand der Forschung dargetan. Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit dem von Hagen und Reynolds entdeckten instabilen Zustande beim Übergange der wirbelfreien zur turbulenten Flüssigkeitsbewegung in Röhren.

Der zweite Band behandelt in den drei ersten Kapiteln die zahlreichen Untersuchungsmethoden über die Viskosität in Gasen und Dämpfen mittels oszillierender Körper oder Kapillaren. Das folgende Kapitel bringt den Einfluß der Temperatur auf die Größe der Viskosität. Der letzte Abschnitt gibt einen Grundriß der Molekulartheorien der Gase und Flüssigkeiten.

Die einheitliche und vorzügliche Darstellung ist kritisch gefärbt, jedoch ohne Anspruch auf Vollständigkeit (Referent vermißt einige Arbeiten neuerer Zeit). Die sogenannte Ober-

flächenviskosität ist nicht behandelt. Zahlreiche gute Abbildungen von Apparaten, Schaukurven und Tabellen begleiten den Text. K. U.

---

18. ***J. L. Hogg.*** *Reibung und Transpirationswirkung in Gasen in ihrer Abhängigkeit vom Druck* (Proc. Amer. Acad. **42**, S. 115—146. 1906; Contrib. fr. Jefferson Phys. Lab., Harvard College, 1906, No. 4). — Die Untersuchung, über welche hier eine vorläufige Mitteilung gemacht wird, hat zum Ziel 1. die Ermittelung der Beziehung zwischen der Reibungswirkung eines Gases auf feste Körper und dem Druck bei solchen Verdünnungen, wo merkliche Gleitung auftritt; 2. die Feststellung der Abhängigkeit der Radiometerwirkung (Druck auf einseitig bestrahlten Glimmerflügel) vom mittleren Druck des Gases; 3. die Prüfung der Verwendbarkeit dieser Beziehungen zur Messung sehr geringer Gasdrucke. Es werden die zu den Untersuchungen 1. und 2. verwendeten Apparate eingehend beschrieben. Der zu 1. dienende war im wesentlichen der Maxwellsche Gasreibungsapparat, bei dem die Dämpfung einer zwischen zwei festen Scheiben schwingenden Kreisscheibe gemessen wird. Bei der Untersuchung 2. wurde die bestrahlte Glimmerscheibe innerhalb eines sie umgebenden Glimmerringes (mit einem Zwischenraum von 0,75 mm) durch die Torsion eines Fadens im Gleichgewicht gehalten und so die infolge der entstehenden Temperaturdifferenz von dem Gase auf dieselbe ausgeübte Kraft gemessen. Die Resultate für die Reibung werden für das Druckbereich von 0,53 mm bis 0,00085 mm, jene für die Radiometerwirkung von 0,5 mm bis 0,0093 mm graphisch dargestellt. Die letztere weist ein Maximum bei 0,116 mm auf und läßt sich anscheinend durch eine von Sutherland gegebene Formel darstellen. Eine genauere Diskussion der Resultate wird für später vorbehalten, da die Untersuchung fortgesetzt werden soll. F. P.

---

19 u. 20. ***G. Bakker.*** *Die gekrümmte Kapillarschicht und die Theorie des Siedens* (J. de Phys. (4) **7**, S. 203—218. 1908). — *Über die Theorie der Oberflächenkräfte. III. Die physikalische Bedeutung des instabilen Teils der J. Thomsonschen Isotherme* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 413—431. 1908). — Beide Ab-

handlungen decken sich im wesentlichen mit denjenigen in der ZS. f. phys. Chem., über welche bereits Beibl. 31, S. 1052 —1054 und 32, S. 246 berichtet ist. F. P.

E. Maey. Schulapparate für Mechanik (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 21, S. 153—157. 1908).

Optik.

21. ***P. V. Bevan.*** *Die Lloydschen Streifen bei der inneren Reflexion und die Phasenverschiebung von gewöhnlich reflektiertem Lichte* (Phil. Mag. (6) 14, S. 503—509. 1907; Mit Reproduktionen der photographisch aufgenommenen Streifensysteme). — Durch das Experiment wird in dieser Abhandlung gezeigt, daß bei streifendem Eintritt im Falle der inneren Reflexion eine Phasenverschiebung um eine halbe Periode gerade wie im Falle der äußeren Reflexion eintritt, sowohl bei Licht, welches in der Einfallsebene, als auch bei solchem, welches senkrecht dazu polarisiert ist.

Anordnung: Streifen vom gleichen Typus wie die von Lloyd können leicht erhalten werden durch innere Reflexion, wobei als reflektierende Fläche eine Wasserfläche benutzt wird: Wassertrog von 20 cm Länge mit Glaswänden; Lichtquelle ein Spalt, der von einer Bogenlampe beleuchtet wird; man erhält zwei interferenzfähige Lichtbündel: ein direktes und eins nach der Reflexion an der Oberfläche. Die Streifen können auf einem Schirme oder in gewöhnlicher Weise mit Lupe oder Mikroskop beobachtet werden. Hilfsmittel bei der Ausmessung: Die Oberfläche des Wassers wird mit Lycopodiumpulver bestreut. Bei der photographischen Aufnahme der Streifen wird eine Messingröhre an eine gewöhnliche Kamera angeschlossen und die Linsen am Ende der Röhre befestigt (Entfernung zwischen Linse und Platte 120 cm); die Reproduktionen von zwei so erhaltenen Photographien und von zwei Photographien mit Lloydschen Streifen (reflektierende Fläche eine hinten geschwärzte Glasplatte) sind beigegeben.

Resultate: 1. Die Abstände der Streifen vom Zentrum des Streifensystems standen im Verhältnis 1, 2, 3 usw.; das Zentrum des Systems ist ein schwarzer Streifen. 2. Die Anwendung von polarisiertem Lichte brachte keinen Unterschied in der Streifenbildung hervor, so daß eine Verschiebung um eine halbe Wellenlänge eintritt, wie auch immer die Polarisationsebene für den streifenden Eintritt orientiert sein mag.

Es werden sodann die Fresnelschen Formeln für die Phasenänderung bei der Reflexion in Verbindung mit den Stokesschen Ansätzen für die Amplituden diskutiert.

K. St.

22. ***P. G. Nutting.*** *Reinheit und Intensität von monochromatischen Lichtquellen* (Bull. Bur. of Stand. 2, S. 439—457. 1907). — Der Verf. legt sich die praktisch bedeutungsvollen Fragen vor: 1. Unter welchen Bedingungen gibt eine Linie bei vorgeschriebener Maximalbreite die größte Helligkeit? 2. Welche Linien geben unter vorgeschriebenen Bedingungen die größte Helligkeit bei einem Minimum von Unreinheit? Zur Beantwortung dieser Fragen stellt der Verf. zunächst theoretische Betrachtungen über die zweckmäßigste Definition der Reinheit, Breite und Struktur einer Linie an (oder eines Spektrums). Es folgt dann eine Klassifikation der Linien nebst einem Katalog der „normalen" und der „zusammengesetzten" Linien nach früheren Untersuchungen des Verf. Hieran schließt sich die Diskussion der Beobachtungen im Sinne der obigen Fragestellung. Von den Einzelheiten der verschiedenen Abschnitte kann hier nichts wiedergegeben werden.

Kn.

---

23. ***H. Buisson und Ch. Fabry.*** *Messungen von Wellenlängen des Eisenspektrums zum Zweck der Bestimmung von Wellenlängennormalen* (C. R. **144**, S. 1155—1157. 1907). — Mit einer versilberten Luftschicht von 2,5 mm Dicke haben die Verf. unter Anwendung von Quarzplatten nach der früher von ihnen beschriebenen Methode (vgl. Beibl. 30, S. 1131) im Bereiche λ 2373—6494 eine Reihe von Linien des Eisens, des Siliciums und des Mangans neu gemessen und auf die rote Cd-Linie (Neubestimmung von Benoit, Fabry und Perot $\lambda = 6438{,}4696$) bezogen. Bis λ 2800 wurde Versilberung benutzt, von da abwärts Silberschichten oder Nickelschichten,

die durch kathodische Zerstäubung hergestellt waren. Als Lichtquelle diente der Bogen zwischen Eisenelektroden, der mit Gleichstrom von 3—6 Amp. bei 110 oder 220 Volt betrieben wurde. Die erhaltenen Zahlen verteilen sich ziemlich gleichmäßig über das ganze Spektrum, sie beziehen sich auf 15° und 760 mm Druck und sind 7stellig gegeben. Für die Beurteilung der Genauigkeit muß die ausführliche Publikation abgewartet werden. Kn.

24. ***J. H. Pollok.*** *Verzeichnis der Hauptlinien der Funkenspektra der Elemente* (Dublin Proc. **11**, S. 184—216. 1907). — Um die spektroskopische Analyse von Mineralien und Chemikalien zu erleichtern, stellt der Verf. aus Watts index of spectra eine Liste der Wellenlängen der stärkeren Linien von Funkenspektren (fünfstellig) zusammen, die den Bereich 2200 bis 9000 umfaßt. Besonders bezeichnet sind die von Hartley untersuchten empfindlichen Linien, die noch bei geringem Prozentgehalt der untersuchten Substanz an dem betreffenden Element sichtbar sind. Der Liste sind eine Anzahl Bemerkungen über den Vergleich der von verschiedenen Beobachtern gegebenen Intensitätsschätzungen usw., sowie eine Reihe praktischer Regeln zur Verwendung der Liste bei der Analyse vorausgeschickt. Außerdem findet man einige durch Tafeln illustrierte Beispiele. Kn.

25. ***P. Jechel.*** *Untersuchungen über das Spektrum von Strontium im Orange und Rot* (Diss. Bonn 1907. 28 S. Koblenz, S. Krabben; ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 322—339. 1907). — In den weniger brechbaren Teilen der Emissionsspektren sind infolge der bisherigen Unempfindlichkeit der photographischen Platten nur wenige genaue Messungen in neuerer Zeit ausgeführt worden. Die Schwierigkeit ist durch die in letzter Zeit im Handel befindlichen Platten beseitigt. So eröffnet die Arbeit des Verf. eine Reihe von weiteren, die die Ausfüllung der Lücke zum Zwecke haben. Mit einem großen Konkavgitter wird das Bogenspektrum des Strontiumchlorids photographiert und ausgemessen. Man findet die im Bereiche λ 7100—6100 gefundenen Linien und Banden in Tabellen angegeben. Von den letzteren unterscheidet der Verf. fünf

Gruppen von verschiedenem Bau und Aussehen, die aus mehreren, zum Teil kompliziert übereinander gelagerten Serien von Banden bestehen. Es gelingt, einzelne dieser Serien zu isolieren. Dabei zeigt sich, daß sich die Schwingungszahlen der Bandenkanten mit großer Annäherung durch die Formel von Deslandres darstellen lassen. Kn.

---

26. **E. Kochen.** ***Der rote Teil des Eisenbogenspektrums*** (Diss. Bonn 1907; ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 285—299. 1907). — Der Verf. hat mit einem der großen Gitter des Bonner Instituts den im Bereiche 5800—7600 gelegenen Teil des Eisenbogenspektrums auf Pinacyanolplatten aufgenommen, relativ zu den Kayserschen Eisennormalen ausgemessen und mit den früheren Messungen von Thalen, von Kayser und Runge und von Rowland verglichen. Neben den Eisenlinien wurde ein vermutlich dem Eisenoxyd angehöriges Bandenspektrum gefunden. Für Einzelheiten muß auf die Diskussion im Original und auf die Tabellen verwiesen werden. Kn.

---

27. **W. Gallenkamp.** ***Über Banden im Metallbogenspektrum*** (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 299—304. 1907). — Es wird ein dem „Trembleur" Fabrys und Perots ähnlicher Apparat benutzt, bei welchem jedoch die Elektroden durch Wasser oder eine andere Flüssigkeit gekühlt werden. Unter diesen Umständen treten bei Zink, Kupfer und Blei schwache Banden auf, welche den Oxyden anzugehören scheinen und zum Teil schon von Hartley beobachtet worden sind. Es wird eine vorläufige Beschreibung dieser Banden gegeben. Kn.

---

28. **E. E. Lawton.** ***Wellenlängen und Struktur einiger Banden des Stickstoffs*** (Sill. J. (4) 24, S. 101—108. 1908). — Mit einem großen Rowlandschen Konkavgitter hat der Verf. das Bandenspektrum des Stickstoffs in einer Geisslerröhre (positiv und negativ gemischt) photographiert, um die Messungen von Hermesdorf (Ann. d. Phys. **11**, S. 161. 1903) auszudehnen. Die bei λ 4059 und λ 3998 beginnenden Banden sind ausgemessen und in Serien geordnet. Dabei zeigt sich, wie bei früheren Messungen, daß die Formel von Deslandres nicht zur genauen Darstellung der Linien ausreicht. Kn.

29. **M. Cantone.** *Über das Emissionsspektrum der Gase bei niedrigem Drucke und bei der Temperatur der flüssigen Luft* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) 16, S. 901—905. 1907). — Der Verf. taucht Geisslerröhren, die mit Sauerstoff und Stickstoff gefüllt sind, in flüssige Luft und schickt Entladungen hindurch. Er beobachtet dann, daß das Stickstoffspektrum im Rot und Gelb ungeändert bleibt, im Blau jedoch vom Bandenspektrum in das Linienspektrum übergeht. Da er der Meinung ist, daß bei der angewendeten Temperatur noch keine nennenswerte Druckänderung eintrete, und daß an den eigentlichen Entladungsbedingungen nichts geändert werde, so schließt er — wohl irrtümlich — daß molekulare Änderungen einträten. Ähnlich verhält sich der Sauerstoff. Man erhält hier ein aus wenigen Linien bestehendes Spektrum, das dem gewöhnlich bei Einschaltung von Kapazität auftretenden Spektrum entspricht. Die von Koch bei niedriger Temperatur im Stickstoff gesehene und dem Nordlicht zugeschriebene Linie wurde nicht gefunden. Kn.

---

30. **H. Kayser.** *Zu den Hypothesen über die Emissionszentren der Serienspektra* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 181—183. 1907). — Nach der Angabe von Lenard zerfällt der mit Alkalidämpfen gespeiste Bogen in Hohlflammen, welche die verschiedenen Serien der Alkalien getrennt emittieren. Auf Veranlassung des Verf. hat Li-Fo-Ki mit einem lichtstarken Spektrographen nach der Protuberanzenmethode Momentaufnahmen des Na-Bogens gemacht, welche zu dem Schlusse führen, daß es sich nur um Intensitätsunterschiede, nicht um ungleichmäßige Verteilung der Emission innerhalb der Zonen des Bogens handle. Denn einmal waren an den Aufnahmen keine Hohlflammen zu erkennen und dann ließen sich die Bilder der Nebenserien durch Vergrößerung der Expositionszeit ebensogroß oder größer machen, wie diejenigen der Hauptserie. Kn.

---

31. **H. Kayser.** *Zur Hypothese der geschichteten Struktur der Bogenflamme* (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 68—71. 1908). — Die Beobachtungen Lenards über die geschichtete Struktur des Lichtbogens, bzw. einer Natriumflamme, konnten durch Ver-

suche von Li-Fo-Ki (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 181—183. 1907) nicht bestätigt werden. Gegen die Methode dieser Untersuchung hat L. Puccianti (N. Cim. (5) **14**, S. 14. 1907) einige Einwände erhoben, die als nicht zutreffend zurückgewiesen werden. Verf. zieht im Gegenteil aus Pucciantis Aufnahmen den Schluß, daß die Größe des Bildes nur von der Intensität abhängt, der Bogen also nicht in verschieden emittierende Schichten zerfällt. Die Hohlflammen einiger seiner Aufnahmen werden durch das Wandern der Zunge erklärt, welche der elektrische Bogen mit Vorliebe bildet. G. B.

---

32. ***W. N. Hartley.*** *Notiz über die Spektra von Calcium und Magnesium unter verschiedenen Bedingungen* (Dublin Proc. **11**, S. 243—246. 1907). — Die Funkenspektra der beiden Metalle wurden in einer Wasserstoffatmosphäre bei normalem und bei vermindertem Drucke untersucht. Sie zeigten gewisse Unregelmäßigkeiten, für deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß. Insbesondere war die Emission der im Rot und Grün gelegenen, gewöhnlich dem Oxyd des Calciums zugeschriebenen Banden auf eine Flamme beschränkt, die von einer Elektrode ausging. Der Verf. diskutiert die Möglichkeit einer Mitwirkung von Verunreinigungen und kommt zu dem Schlusse, daß beim Calcium eine Wasserstoffverbindung, beim Magnesium eine Stickstoffverbindung Teile des Spektrums liefere. Kn.

---

33. ***G. Duffield.*** *Einfluß des Druckes auf die Bogenspektra. I. Eisen* (Proc. Roy. Soc. **79**, S. 597—601. 1907; Astrophys. J. **26**, S. 375—377. 1907; Chem. News **96**, S. 153—154. 1907). — Ein Auszug aus einer größeren Arbeit, in welcher zuerst eine neue Aufstellung eines Rowlandschen Gitters beschrieben wird. Der untersuchte Eisenbogen wurde in dem bereits von Petavel beschriebenen Apparate unter Drucke von 1—101 Atm. gebracht. Ein besonderes System von Hohlspiegeln gestattete, das sehr variable Bild des Bogens beständig auf dem Spalte des Spektrographen zu halten. Die Resultate beziehen sich auf Eisenlinien im Bereiche 4000—4500 und betreffen Verbreiterungen, Verschiebungen, Umkehrungen und Intensitätsänderungen. Die Verbreiterung tritt für alle Linien bei steigendem Druck ein,

ist aber für verschiedene Linien von verschiedener Größe und häufig unsymmetrisch nach der roten Seite. Bei steigendem Drucke verschieben sich alle Linien, gleichgültig ob sie umgekehrt sind oder nicht, nach dem roten Ende des Spektrums. Die Verschiebung ist nicht als unsymmetrische Verbreiterung, sondern als wirkliche Verschiebung des Maximums aufzufassen und für verschiedene Linien verschieden. Unter den untersuchten Eisenlinien lassen sich nach der Größe der Verschiebung drei, vielleicht auch vier Gruppen unterscheiden, deren Druckverschiebungen etwa im Verhältnis 1 : 2 : 4 : 8 stehen. Der Zusammenhang zwischen der Größe der Verschiebung und dem Drucke ist, wie schon Humphreys und Mohler gefunden haben, ein linearer. Im einzelnen finden sich zahlreiche Ausnahmen, für welche auf das Original verwiesen werden muß. Mit steigendem Druck werden ferner die Umkehrungen zahlreicher und stärker, um bei etwa 20—25 Atm. ein Maximum zu erreichen. Der Verf. unterscheidet hier verschiedene Typen von Umkehrungen mit verschiedenem Verhalten. Endlich ist die Intensität der Eisenlinien bei hohem Drucke im allgemeinen größer; die relative Intensität ist bei verschiedenen Drucken verschieden. Man findet in der ausführlichen Arbeit Listen von verstärkten und geschwächten Linien. Kn.

---

34. ***F. Exner und Haschek.*** *Über die Verschiebung der Spektrallinien* (Wien. Ber. **116**, IIa, S. 323—341. 1907). — Zwischen den Verf. und einer Reihe anderer Autoren wird seit längerer Zeit eine Diskussion darüber geführt, ob sich die Linien der Funken- bzw. Bogenspektra unter Umständen mit dem Drucke oder der Dampfdichte verschieben. Daß dies der Fall sei, suchen die Verf. in der vorliegenden Arbeit durch den Vergleich der Messungen von Wolff, Bertram und Kellner an den Bogenspektren von Lanthan, Neodym und Praseodym zu erweisen, indem sie die Differenzen der drei Messungen berechnen und diskutieren. Sie schließen, daß auch bei den drei unter möglichst gleichen Bedingungen unternommenen Messungen sich Diskrepanzen ergeben, die die Grenze der möglichen Beobachtungsfehler weit überschreiten und nach ihrer Ansicht nur durch Linienverschiebungen zu erklären sind. Im zweiten Teile der Arbeit wird dann der Versuch gemacht,

die Veränderlichkeit des Aufbaues der einzelnen Linien aus Trabanten zur Erklärung der behaupteten Verschiebung heranzuziehen. Dazu wird mit einem Hilgerschen Stufengitter von 14 Platten eine Untersuchung verschiedener Linien aus den Bogenspektren von Li, Ca, Cu, Zn, Sr, Ag, Cd, Si, Ba, Bi bei veränderlicher Stromstärke vorgenommen. Da in vielen Fällen bei größerer Stromstärke neue Trabanten an der nach dem Rot hin gelegenen Seite der Linien beobachtet wurden, so schließen die Verf., daß in allen Fällen, wo man nur die Hauptlinie beobachte, keine Linienverschiebungen nachweisbar seien, daß sie dagegen auftreten, wenn bei Steigerung des Drucks bzw. der Dampfdichte die Trabanten auf der roten Seite wahrnehmbar werden. Man vergleiche hierzu das folgende Referat. Kn.

---

35. ***H. Kayser.*** *Die Konstanz der Wellenlängen von Spektrallinien* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 304—308. 1907). — Gegen die Schlüsse von Exner und Haschek (vgl. das vorstehende Referat) wendet der Verf. ein, daß die drei verglichenen Wellenlängenmessungen in verschiedenen Bereichen mit verschiedenen Normalen vorgenommen seien und daß sich hierdurch die bemerkten Differenzen erklärten. Die Unveränderlichkeit der Wellenlängen wird ferner durch den Hinweis auf eine Reihe neuerer Beobachtungen über dieselbe Frage gestützt. Gegen die Annahme der beiden genannten Autoren, daß die Verschiedenheit der Zusammensetzung aus Trabanten die Veränderung erklären könne, wendet Kayser ein, daß alsdann die Verschiebung mit dem Drucke nicht kontinuierlich wachsen dürfe, wie von Exner und Haschek selbst beobachtet worden sei, sondern daß sie sowohl nach der roten wie nach der violetten Seite des Spektrums erfolgen müsse, nur in seltenen Fällen auftreten könne und dann diskontinuierlich einsetzen müsse. Er hebt zudem hervor, daß Exner und Haschek mit ihrer neuesten Annahme ihren früheren Standpunkt verlassen hätten und nun im Prinzip den seinigen einnähmen. Kn.

---

36. ***L. Lewin, A. Miethe** und **E. Stenger.*** *Über die durch Photographie nachweisbaren spektralen Eigenschaften der Blutfarbstoffe und anderer Farbstoffe des tierischen Körpers* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 308—311. 1907). — Auszug aus einer

ausführlichen Arbeit über denselben Gegenstand in Pflügers Archiv 118. Mit einem kleinen Gitterspektrographen und Isocolplatten wurden die Absorptionsspektra von Blut und einer Reihe seiner Abkömmlinge im Bereiche 6700 — 3500 photographiert und die Maxima ausgemessen. Die Resultate sind in einer Wellenlängentabelle und einer Tafel dargestellt. Besonderen Wert legen die Verf. auf die erst bei größeren Verdünnungen beobachtbaren Absorptionen im Violett, deren Hauptstreifen sie dem Hämoglobin selbst zuweisen zu können glauben. Auf einen Vergleich der Resultate mit den bereits von anderen Beobachtern erzielten muß an dieser Stelle verzichtet werden. Kn.

37. ***W. Lohmann.*** *Beiträge zur Kenntnis des Zeemanphänomens* (Nach der Inaug.-Diss. Halle a. S.; ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 1—24, 41—60. 1908). — Der Verf. teilt wertvolle Messungen des Zeemaneffektes mit, die er mit Hilfe eines Stufengitters an den Spektren von Na, Hg, He, Ne, Kr, Ar meist auf photographischem Wege ausgeführt hat. Die Lichtstärke ist in jedem Falle mitgeteilt, diese Angaben gestatten aber nur einen Vergleich der magnetischen Komponenten einer und derselben Spektrallinie, absolute Bedeutung kommt ihnen nicht zu. Alle Aufnahmen wurden parallel und senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien ausgeführt und bestätigen gut die Unveränderlichkeit der Lage der Komponenten. 1. *Na:* Bis 20000 Gauss zerfällt D_1 in vier, D_2 in sechs Komponenten, die Werte decken sich angenähert mit den von Runge und Paschen gefundenen. 2. *Hg:* Wie Runge und Paschen findet der Verf. bis zu 20000 Gauss: 5461 = Nonet, 4359 = Sextet, 5790,49 = Triplet; neu ist, daß bei 20000 Gauss 5769,45 in ein Nonet mit inverser Intensität zerfällt. 3. *He:* 5048, 5016, 4922, 4713 zerfallen in Triplets. 5876 (D_3) zerfällt in ein Triplet, der Haupttrabant in 7 (oder 8?), ein schwach angedeuteter zweiter Trabant in 7 Komponenten. 4477 gehört zur Serie von D_3 und bestätigt an der Hauptlinie und dem Haupttrabanten Prestons Regel; auch ein zweiter Trabant scheint angedeutet. Auffallenderweise sind alle Triplets in Schwingungszahlen gemessen gleich (vgl. W. Lohmann, Physik. ZS. 9, S. 145—148. 1908). 4. *Ne*: 6678, früher dem He zugeschrieben, wird als zu Ne

gehörig erkannt. 21 Linien zerfallen in 3 bis 15 Komponenten. Übereinstimmend sind aber nur die Triplets von 5853 und 6717, trotzdem ist eine Serie fraglich. Die Regel von Runge (Physik. ZS. 8, S. 232—237. 1907; Beibl. 31, S. 834), daß die Abstände der Komponenten von der Ruhelinie Vielfache des aliquoten Teiles

$$a = \frac{d\lambda}{\lambda^2} = \frac{H}{4\pi C} \cdot \frac{e}{m}$$

sind, wird bestätigt. Eines der Nonets zeigt die gleiche inverse Intensitätsverteilung wie Hg 5769. 5. *Kr:* 5871 und 5571 zeigen verschiedene Triplets. 6. *Ar:* 6966 zerfällt in ein Triplet. Ge.

---

38. ***W. Voigt.*** *Bemerkungen zu neueren magneto-optischen Beobachtungen* (Physik. ZS. 9, S. 120—124. 1908). — Der Verf. zeigt, daß die von ihm (Wied. Ann. 67, S. 359—361. 1899; Gött. Nachr. No. 5, 1906) und neuerdings von Cotton und Mouton (C. R. 145, S. 229—230, 870—872. 1907; Beibl. 31, S. 48, 478) beobachtete transversale magnetische Doppelbrechung sich zwanglos aus seiner magneto-optischen Theorie (Wied. Ann. 67, S. 355—359. 1899) ergibt.

Weiter weist der Verf. darauf hin, daß seine Theorie im allgemeinen ein dissymmetrisches normales Zeemansches Triplet liefert (Ann. d. Phys. 1, S. 376—388. 1900), dessen Dissymmetrie aus 3 Parametern einer Spektrallinie berechnet werden kann. Eine solche Dissymmetrie wurde von Zeeman (P. Zeeman, Amst. Proc. 30. Dezember 1899; W. Voigt, Ann. d. Phys. 1, S. 386—388. 1900) beobachtet, von v. Bayer und Gehrcke (Physik. ZS. 7, S. 905—907. 1906; Beibl. 31, S. 344) vermißt. Aus Geigers Messungen dieser drei Parameter (Ann. d. Phys. 24, S. 597—599. 1907) folgert der Verf., daß bei verschiedenen Spektrallinien sehr verschiedene Dissymmetrien zu erwarten, und also beide Beobachtungen mit der Theorie im Einklang sind.

Schließlich zeigt der Verf., daß die absolute Dissymmetrie, d. i. die Differenz der Abstände beider Außenkomponenten von der Innenkomponente, unabhängig von der magnetischen Feldstärke ist. Beobachtungen Zeemans (Versl. K. Ak. van Wet. 30. November, 1907) in inhomogenem Magnetfelde scheinen dem nicht zu widersprechen. Ge.

---

39. **H. Paschen.** *Theoretische und experimentelle Untersuchung benachbarter Kernschatten, sowie übereinandergreifender Halbschatten und Zerstreuungskreise* (70 S. Diss. Marburg, 1907). — Bei Herstellung von Radiumphotographien hatten sich an denjenigen Stellen, wo zwei Schattenbegrenzungen einander nahe kommen, Spitzen bzw. Brücken gebildet, deren Entstehen von J. Petri und U. Behn in den Ann. d. Phys. **16** und **17**, 1905, näher diskutiert war. Die Dissertation unternimmt es, diese Erscheinungen zu untersuchen. Sie sind, wie auch schon E. Mach nachwies, physiologisch modifizierte, im übrigen aber tatsächlich begründete Erscheinungen. Die physiologischen Umstände können freilich stark täuschen. Als Hauptfälle wird das Vorhandensein einer oder mehrerer leuchtender Flächen unterschieden, deren Gestalt verändert wird. Eine große Anzahl von Figuren, sowie eine Tafel am Schlusse mit sieben Photographien begleiten den Text. Sehr einfach kann man die Brückenbildung hervorrufen, wenn man Daumen und Zeigefinger sehr nahe an das eine Auge heranbringt, das andere schließt und sodann die Fingerspitzen einander näher bringt. Sind beide Finger gleich weit vom Auge entfernt, so beginnt die Brückenbildung gleichzeitig, anderenfalls bei demjenigen zuerst, der weiter entfernt ist. Prof. Richarz machte den Verf. darauf aufmerksam, daß, wenn man das Auge etwa auf den Himmel unscharf einstellt und dann die beiden Finger in etwa $^1/_2$ Meter Entfernung einschiebt und einander nähert, dunkle *Inselbildungen* dazwischen auftreten. Im theoretischen Teil werden die Prinzipien der Übereinanderlagerung von Halbschatten abgeleitet, sodann die Art der entstehenden Gebilde näher betrachtet und festgestellt. Dabei sind jedoch nur spezielle Fälle behandelt, weil das allgemeine Problem zu große Schwierigkeiten darbieten würde. W. G.

---

40 u. 41. **E. Grimsehl.** *Ein eigentümlicher stereoskopischer Effekt* (Physik. ZS. 9, S. 109. 1908). — **M. v. Rohr.** *Dasselbe* (Ebenda, S. 201). — E. Grimsehl bespricht die Beobachtung, daß durch ein Leseglas gesehene farbige Flecken auf *weißem* Grunde in der Folge blau, grün, rot, auf *schwarzem* dagegen in umgekehrter Folge nach der Tiefe projiziert erscheinen, falls man mit beiden Augen durch das Glas sieht.

Die Wirkung erklärt sich nach M. v. Rohr im ersten Falle aus der prismatischen Wirkung der linken und rechten Hälfte des Leseglases auf die beiden Augen, wonach das Blaue nasal, das Rote temporal verlagert wird, was einer Annäherung bzw. Entfernung entspricht. Im zweiten Falle dagegen handelt es sich um die gewöhnliche Linsenwirkung, welche jedes Fleckenfeld nach außen schiebt, blau aber mehr als rot. Auch hier kann die Chromasie des Auges noch eine Änderung bewirken.

W. G.

---

42. **E. Grimsehl.** *Ein eigentümlicher stereoskopischer Effekt* (Physik. ZS. 9, S. 202. 1908). — Der Verf. bemerkt zu der oben besprochenen Beobachtung, daß F. Kohlrausch bereits 1871, wie er ihm mitgeteilt hat, in Pogg. Ann. **143**, **144** eine ähnliche Erscheinung beschrieben hat, die er mit zwei kleinen geradsichtigen Prismen hervorgebracht hatte.

W. G.

---

43. **F. Grünbaum.** *Die räumliche Kontrastwirkung der Farben* (Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 234. 1908). — Der Verf. hat eine größere Anzahl von Personen daraufhin untersucht, ob der von Grimsehl (vgl. oben) beobachtete stereoskopische Effekt bei Betrachtung farbiger Bilder auch *ohne* Linsen auftritt. Zur Untersuchung benutzte er eine schwarze Tafel, auf der kreisförmige Flecke von Ringen konzentrisch umgeben in den verschiedensten Farbenkombinationen aufgezeichnet waren. Im ganzen wurden dem Beobachter aus etwa *ein* Meter Entfernung 16 solcher Bilder dargeboten. Das Ergebnis war, daß sämtliche Personen die Wirkung mit bloßem Auge sahen, die meisten ohne vorher darauf hingewiesen zu sein. Auf einer Tafel ist eine genaue Übersicht mitgeteilt. Dabei ist angeführt, welche Farbe *vortritt*, oder bei drei Farben, in welcher Reihenfolge sie erschienen. Durch Beschäftigung mit geometrischen oder physikalischen Aufgaben waren die Augen sämtlicher Beobachter für derartige Wahrnehmungen geschärft. In den meisten Fällen erschien zuerst Rot, dahinter Gelb, endlich Blau, also die langwelligen Farben im Vordergrund. Eine Erklärung wird noch nicht gegeben, vermutlich wirkt die mangelhafte Achromasie des Auges mit. W. G.

Elektrizität und Magnetismus.

44. ***P. Walden.*** *Über organische Lösungs- und Ionisierungsmittel. X. Teil. Lösende Kraft und Dielektrizitätskonstante* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 633—639. 1908). — Der Verf. hat früher gefunden (ZS. f. phys. Chem. 55, S. 683. 1906), daß lösende Kraft und Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels annähernd parallel gehen. Durch weitere Löslichkeitsbestimmungen von Tetraäthylammoniumjodid $N(C_2H_5)_4J$ in verschiedenen Lösungsmitteln prüfte er diese Parallelität genauer. Die in der Literatur gegebenen Dielektrizitätskonstanten sind nicht direkt vergleichbar wegen ihrer Abhängigkeit von der Periode des Feldes (Dispersion); besonders stark ist die anomale Dispersion bei den hydroxylhaltigen Stoffen, d. h. den besten Lösungsmitteln. Der Verf. benutzte, soweit möglich, die bei langen Wellen (10^4 bis 1200 cm) erhaltenen Dielektrizitätskonstantenwerte; wo die Zahlen sehr verschieden waren, anomale Dispersion aber nicht anzunehmen war, nahm er Mittelwerte. Drückt man die Löslichkeit in Molekularprozenten aus: $\mu = 100\, n / (n + N)$, wo n die Anzahl Mol des Gelösten, N die Anzahl Mol Lösungsmittel, so erhält man Proportionalität zwischen der linearen Löslichkeit ($\sqrt[3]{\mu}$) und der Dielektrizitätskonstante D. Der Verf. fand

Lösungsmittel	μ bei 20—25°	D bei 20—25°	$D / \sqrt[3]{\mu}$
Wasser	3,318	76,0	50,5
Nitromethan	1,163	57,0	46,0
Acetonitril	0,6175	36,4	42,8
Nitrobenzol	0,2026	32,2	54,8
Propionitril	0,2136	27,2	45,5
Äthylalkohol	0,2011	26,6	45,5
Benzonitril	0,1813	26,0	45,9
Aceton	0,0718	21,2	51,2
Acetophenon	0,0594	18,6	47,7
Amylalkohol	0,0305	15,0	48,0
Paraldehyd	0,0189	12	44,3
Methylformiat	0,00751	9,4	48,1
Brombenzol	0,0037	7,5	48,9
		Mittel	48

Wenn man bedenkt, daß es sich um Löslichkeiten handelt, die um das 1000fache verschieden sind, so ist die Konstanz von $D / \sqrt[3]{\mu}$ sehr gut. Für Tetrapropylammoniumjodid ergab sich dieser Quotient zu 23. H. D.

---

45. **G. Rosset.** *Über den Ausdruck des elektrolytischen Widerstandes und über Folgerungen aus demselben* (Éclair. électr. 53, S. 181—188, 262—267. 1907). — Der Verf. versucht eine Deutung der Elektrolyse auf elektrostatischer Grundlage zu geben. Er denkt sich die Ionen als metallisch leitende Kugeln in einem Dielektrikum, dem Lösungsmittel. Bei Anlegen einer genügend hohen Spannungsdifferenz an zwei eingetauchte Elektroden soll der Mechanismus der Elektrolyse in vier Stadien erfolgen: 1. Orientierung der Ionen in Ketten. 2. Abladung und Umladung der endständigen Ionen an den Elektroden. 3. Platzwechsel der Ionen im Elektrolyten. 4. Verbindung je zweier chemisch gleichartiger, elektrisch entgegengesetzt geladener Ionen zu neutralen Molekülen. Gleichzeitig Neubildung von Ionen aus undissoziierten Elektrolytmolekeln entsprechend dem Massenwirkungsgesetz, die sich in die Kette einschalten, und nochmaliger Platzwechsel der Ionen in der Kette. Mit Hilfe des Coulombschen Gesetzes und des Energieprinzipes berechnet er die zu diesen Vorgängen erforderlichen Arbeitsgrößen und gelangt zu einer Formel für die Klemmenspannung

$$E = V + k^2 T[(2n + 1)\varepsilon_m] \cdot \frac{i}{(r + r')\varepsilon_m},$$

in der V die Zersetzungsspannung, n die Anzahl Ionen in einer Kette, i die Stromstärke in derselben, r und r' die Radien der Ionen, T die Dauer des ganzen „Viertaktprozesses", die „Periode der Vibration der Ionenkette", ε_m die mittlere Amplitude eines Ions und k^2 die Coulombsche Konstante (gleich dem reziproken Wert der Dielektrizitätskonstante K) bedeutet. Da $(2n + 1)\varepsilon_m$ gleich der Länge der Kette und $(r + r')\varepsilon_m$ gleich ihrem Querschnitt ist, so ist in dem obigen Ausdruck sogleich das Ohmsche Gesetz zu erkennen. Der spezifische Widerstand des Elektrolyten ist danach

$$\varrho = k^2 T = \frac{T}{K}.$$

Zur Erklärung der konstanten Ionenladungen dient dem Verf. folgende Betrachtung: Die Ionengruppen stellen Kondensatoren dar, deren Spannungsdifferenz bei bestimmtem mittleren Abstand einen bestimmten mittleren Wert nicht übersteigen kann, ohne das Dielektrikum zu durchbrechen. Während nun die Schlagweite der Spannung v annähernd proportional ist, ist die Kapazität c des Kondensators invers proportional der Dicke des Dielektrikums. Bildet man nun das Produkt $v \cdot c = q$, so fällt die Entfernung der Ionen heraus, die Ladung jedes Ions erscheint konstant für ein bestimmtes Dielektrikum. Hieran knüpft der Verf. noch eine Berechnung der Größenordnung der Ionen-Radien und Abstände.

Es muß dem Leser überlassen bleiben, selbst Kritik zu üben und für Einzelheiten das Original zu befragen. Koe.

---

46. ***K. Arndt.*** *Zähigkeit und Leitfähigkeit* (ZS. f. Elektrochem. **13**, S. 809–812. 1907). — Die Foussereausche Regel, daß der spezifische Widerstand eines geschmolzenen Salzes seiner Viskosität proportional sei, hat der Verf. in Gemeinschaft mit A. Gessler (vgl. Beibl. **32**, S. 221) für den speziellen Fall des Natriummetaphosphats und verschiedener Mischungen desselben mit Borsäureanhydrid geprüft und bei Temperaturen über 900° C. bestätigt gefunden. Der Verf. schloß daraus auf vollständige elektrolytische Dissoziation des $NaPO_3$ im geschmolzenen Zustande. Die von Lorenz (Chem. Ber. **40**, S. 3308. 1907) erhobenen Einwände hat der Verf. schon früher (Chem. Ber. **40**, S. 3612. 1907) zu widerlegen gesucht. Hier wiederholt er nochmals, daß die Foussereausche Regel für eine völlig dissoziierte Schmelze nur dann gelten kann, wenn die innere Reibung bei Stromdurchgang der in stromlosem Zustande proportional ist. Dies trifft für $NaPO_3$ erst oberhalb 900° zu; bei tieferen Temperaturen dürfte die gegenseitige Reibung der schweren PO_3-Anionen sehr groß sein.

Wenn man die Äquivalentleitfähigkeit geschmolzener Salze und ihre Zähigkeit mit Grenzleitfähigkeit und Zähigkeit ihrer wässerigen Lösungen vergleicht, so ist das Produkt $\Lambda \cdot \eta$ für KNO_3 in beiden Fällen annähernd dasselbe, für $NaNO_3$ ist es in wässeriger Lösung kleiner. Außerdem ist auffällig, daß Na-Salze in geschmolzenem Zustande besser, in wässeriger

Lösung schlechter leiten als die entsprechenden K-Salze. Eine Erklärung dafür gibt die Kohlrauschsche Hypothese, daß die Ionen in Lösungen mit einer Hülle von Lösungsmittel-Molekülen umgeben sind, deren Größe auf die Beweglichkeit von Einfluß ist; man kann also annehmen, daß Na˙-Ion mehr Wassermoleküle mit sich führt als K˙-Ion. Diese Auffassung erklärt auch, warum die Foussereausche Regel bei $NaPO_3$–B_2O_3-Schmelzen mit nur 5 Proz. $NaPO_3$besonders gut stimmt. Die Reibungskoeffizienten der Ionen gegeneinander treten bei fortschreitender Verdünnung hinter dem des Lösungsmittels zurück, und dieses letztere allein bestimmt die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen und damit die Leitfähigkeit. Bei den geschmolzenen einwertigen Salzen würde die wahre relative Beweglichkeit der Ionen zu finden sein; leider sind direkte Überführungsmessungen bisher undurchführbar gewesen.

Koe.

47. ***H. Gorke.*** *Über die Leitfähigkeit von Pikrinsäurelösungen und die Beweglichkeit des H˙-Ions* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 495—502. 1908). — Der Verf. hat die von Küster und Grüters (ZS. f. phys. Chem. 35, S. 454. 1900) ausgearbeitete Methode zur Bestimmung des Alkalititers durch Leitfähigkeitsmessungen benutzt, um die Fehler zu eliminieren, die den Leitfähigkeitsmessungen durch den Alkaligehalt des Wassers erwachsen. Fügt man dem Wasser die zu messende Pikrinsäure in kleinen (durch Wägung bestimmten) Portionen zu, so erhält man zwei Leitfähigkeitskurven, die sich beim Neutralisationspunkt schneiden; man fährt damit fort, bis man auf die zu messende Konzentration gelangt ist. Aus dem Schnittpunkt der Kurven läßt sich die Menge des vorher im Wasser vorhanden gewesenen NH_3 oder Karbonat berechnen. Die Kohlensäure selbst hat keinen Einfluß, da ihre Dissoziation durch die Säure genügend zurückgedrängt wird. Der Verf. beschreibt Leitfähigkeitszellen, die er für seine Methode konstruiert hat. Die bei 18° und 25° gemessenen Leitfähigkeiten der Pikrinsäure gehorchen der Kohlrauschschen Formel $\Lambda_0 - \Lambda = Pm^{1/2}$; Λ_0, die molekulare Leitfähigkeit bei $m = 0$ (= unendliche Verdünnung), ist 346,5 bei 18°, 384,4 bei 25°. Die daraus berechneten Dissoziationen gehorchen nicht dem Massenwirkungsgesetz. Aus der Leitfähigkeit des Natriumpikrats erhält man für die Beweglichkeit

des Pikrations 26,0 bei 18°, 30,7 bei 25°, somit für die Beweglichkeit des H˙-Ions 320 bzw. 353, höchstens 324 bzw. 357. Noyes und Sammet fanden aus Überführungsmessungen 327 und 361, Kohlrausch 315 bei 18°, Drucker 312. Der Temperaturkoeffizient ist 0,0148 (Kohlrausch 0,0153). H. D.

---

48. ***F. Kohlrausch** und **R. H. Weber**. Elektrochemisches Äquivalent und Temperatur* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 681—696. 1907). — Rayleigh hat beim Silbervoltameter eine Abhängigkeit der Abscheidung von der Temperatur gefunden, und zwar um 10^{-6} g-Äqu. / 1° C. Eine solche Veränderlichkeit des elektrochemischen Äquivalentes mit der Temperatur würde große Komplikationen der theoretischen Elektrochemie und der Stöchiometrie mit sich bringen; für die Elektronentheorie würde das verhängnisvoll sein, weil eine wesentliche Grundlage derselben die Unveränderlichkeit des elektrischen Elementarquantums ist. Da neuere Messungen neue Fehlerquellen des Ag-Voltameters aufgedeckt haben, schien eine Nachprüfung des Befundes von Rayleigh an der Zeit. — Wenn das elektrochemische Äquivalent einen Temperaturkoeffizienten hätte, so müßte an der Grenzfläche zweier verschieden temperierter Lösungen ein elektrochemischer Vorgang eintreten: Alkalisalze müßten OH-Verbindungen geben, die alkalische Reaktion hervorrufen, oder Säuren mit saurer Reaktion; Schwermetalle müßten an der Grenzfläche ausfallen, Iod in Gegenwart von Amylum als unlösliches Jodamylum ausfallen usw. Die Verf. brachten Lösungen von NaCl, KCl, KJ, KBr, $NaNO_3$ und $NaClO_3$ mit Arrowroot gelatiniert, um Konvektion zu vermeiden, in ein U-Rohr, kühlten den gebogenen Teil mit Eiswasser und ließen die in den Schenkeln befindlichen Teile der Lösung durch die Joulesche Wärme warm werden. Sie erreichten so Temperaturgefälle von 30—45°/cm. Wenn nun qualitative Proben, z. B. mit Lackmus, beweisen, daß an den Grenzflächen warm / kalt keine neuen Stoffe entstanden sind, und wenn man die Empfindlichkeit der Farbreaktion kennt, so kann man daraus Schlüsse auf einen maximalen Wert ziehen, den der Temperaturkoeffizient des Äquivalentes auf keinen Fall überschreitet. Es ergab sich die Größenordnung $0{,}6 . 10^{-6}$, für KJ sogar $0{,}6 . 10^{-7}$. Da nun, wenn überhaupt,

alle Ionen denselben Temperaturkoeffizienten haben müssen (sonst gälte das Faradaysche Gesetz ja nur für eine bestimmte Temperatur), so muß er für alle Ionen $< 0{,}6 \cdot 10^{-7}$ sein. Eine direkte Messung durch Wägung ist natürlich aussichtslos, und es ist zu vermuten, daß der Temperaturkoeffizient Null, d. h. das elektrochemische Äquivalent eine absolute Konstante ist.

H. D.

---

49. ***P. Th. Muller und H. Allemandet.*** *Über eine Alkalielektrode* (J. phys. chim. 5, S. 533—556. 1907). — Die Verf. haben bei 25° die Reproduzierbarkeit einer Elektrode der Form Hg | HgO + Alkalihydroxyd geprüft, indem sie sie unter Zwischenschaltung einer KNO_3-Lösung gegen eine Kalomelelektrode maßen. Sie fanden, daß die Elektrode auf mindestens 1 Millivolt reproduzierbar ist. Die Verf. beschreiben Meßmethode, Reinigung der Chemikalien, Aufbau der Elektroden genau. Als Hydroxydlösungen dienten KOH, LiOH, NaOH, TlOH, $Ba(OH)_2$, $Ca(OH)_2$ und $Sr(OH)_2$. Die Flüssigkeitspotentiale wurden, soweit es ging, berechnet und in Abzug gebracht. Folgende Tabelle ist ein Auszug aus den Tabellen der Verf.; die Zahlen bedeuten absolute Potentiale der Elektrode, die $^1/_1$-n Kalomelelektrode = 0,5600 + 0,0006 $(t—18^0)$ gesetzt; C ist die Konzentration des Alkalihydroxydes

C	KOH	NaOH	LiOH	TlOH	$Ba(OH)_2$	$Ba(OH)_2$	$Sr(OH)_2$
0,1	0,4592	0,4619	0,4638	—	0,4667	—	—
0,01	0,5067	0,5066	0,5042	0,5062	0,5078	0,5078	0,5078
0,001	0,5727	0,5708	0,5706	0,5716	0,5689	0,5663	—

Die Formel von Nernst gibt den Gang des Potentials mit der Konzentration C sehr genau wieder. KOH gibt zwischen 0,0025 und 0,001-n um 0,015 Volt höhere Werte als die andern. Ursache ist die Dissoziationszurückdrängung des KOH durch das stets hinzugefügte KNO_3. Man kann daraus annähernd die *Dissoziationskonstante* des KOH berechnen und findet, daß sie von der Einheit nicht weit entfernt ist.

H. D.

---

50. ***M. Katayama.*** *Über Amalgamkonzentrationsketten, chemische Ketten und Daniellketten mit festen Elektrolyten* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 566—587. 1908). — Der Verf. brachte seine Ketten in einem Reagensrohr unter, das in einem elektrisch

heizbaren Paraffinbad stand. Zunächst wurden Amalgamkonzentrationsketten der Form

$$Hg + x \text{ Proz. } Pb \mid PbBr_2 \mid Hg + y \text{ Proz. } Pb$$

gemessen, um zu prüfen, ob es überhaupt möglich ist, mit festen Elektrolyten Werte zu bekommen, die theoretisch vorausberechenbar sind. Die Amalgamkonzentrationen waren 1,277, 0,1248 und 0,0125 Proz. Die Ketten gehorchten der Formel

$$E = \frac{R\,T}{2} \ln \frac{c_1}{c_2}$$

zwischen -10 und $+130^0$ gut; in bezug auf die Abhängigkeit von der Temperatur ergaben sich keine Abweichungen von der Formel über 0,001 Volt. — Bei der Messung von chemischen Ketten der Form Metall | festes Salz | Halogen ergaben sich zunächst Störungen, weil das Halogen durch die unvermeidbaren Risse im Salz zum Metall diffundiert und dasselbe depolarisiert. Auch die Benutzung von halogenbespültem Pt als Elektrode gibt Fehler, weil sich das Pt-Haloid bildet, und eine mit $PtCl_2$ beladene Pt-Elektrode z. B. ein Potential von 0,88 Volt gegen die H_2-Elektrode hat. Bei den definitiven Messungen füllte das feste Salz einen Teil eines U-Rohrschenkels. Von unten tauchte das Metall in das Salz, von oben eine Kohleelektrode, die mit Halogen bespült wurde. Auf der Strecke, wo das Salz war, war das U-Rohr durchlöchert, so daß das Halogen in das umgebende Reagensrohr diffundierte, wo es von KOH absorbiert wurde. Gemessen wurden die Ketten bei von 5 zu 5^0 verschiedenen Temperaturen. Die Messungen lassen sich gut durch folgende Interpolationsformeln wiedergeben:

$Ag \mid AgCl \mid Cl_2$ $(15-159^0)$ $E = 1{,}130 + 0{,}0006\,(20 - t^0)$
$Pb \mid PbCl_2 \mid Cl_2$ $(60-155^0)$ $E = 1{,}581 + 0{,}00065\,(60 - t^0)$
$Pb \mid PbBr_2 \mid Br_2$ $(60-162^0)$ $E = 1{,}338 + 0{,}00065\,(60 - t^0)$.

Für die Messung der Daniellketten wurden zwei Stücke Salz fest aufeinandergepreßt und die betreffenden Metalle in jedes eingesteckt. Es ergab sich:

$Pb \mid PbCl_2 - AgCl \mid Ag$ $(23-151^0)$ $E = 0{,}480 + 0{,}0001\,(60 - t^0)$
$Pb \mid PbBr_2 - AgBr \mid Ag$ $(20-145^0)$ $E = 0{,}342 + 0{,}00025\,(20 - t^0)$
$Ag \mid AgCl - AgBr \mid Ag$ $(15-157^0)$ E innerhalb der Versuchsfehler Null.

H. D.

51. ***F. M. G. Johnson und N. T. M. Wilsmore.*** ***Elektrodenpotentiale in flüssigem Ammoniak*** (Trans. Farad. Soc. 1907, Sitzung vom 19. März 1907; Elektrochem. ZS. 14, S. 203—206, 223—228. 1908). — Zweck der Untersuchung war ein Vergleich der Metallpotentiale gegen Metallsalzlösungen in flüssigem Ammoniak mit den Potentialen in wässeriger Lösung. Da Cadmium in einer NH_3-Lösung von $Cd(NO_3)_2 4H_2O$ sehr konstante Potentialwerte gibt, wurde es als Vergleichselektrode gewählt. Die Elektroden mit ihren Lösungen befanden sich in Reagensgläsern mit baumwollverstopften Löchern, und diese standen in einem mit flüssigem NH_3 gefüllten Vakuumbecher. Statt NH_4 wurde ein NH_4-Amalgam gemessen. Eine Tabelle gibt die Messungen und den Aufbau der verschiedenen Zellen wieder. Um den Anschluß an bekannte Potentiale zu bekommen, bestimmten die Verf. das Potential ihrer Cd-Elektrode gegen eine $^1/_{10}$ Kalomelelektrode, indem sie eine wässerige NH_3-Lösung dazwischen schalteten, die bei der Meßtemperatur, $-33,5^0$, noch nicht gefriert. Sie fanden aus der Messung mehrerer Kombinationen als Mittelwert für die Cd | NH_3-Elektrode 1,048 Volt gegen die Wasserstoffelektrode in normal saurer wässeriger Lösung. Folgende Tabelle enthält die erhaltenen Potentiale; daneben stehen zum Vergleich die elektrolytischen Potentiale in wässeriger Lösung.

Metall	Elektrolyt in NH_3	Potential in NH_3	Potential in H_2O	Differenz
K	$^1/_{10}$-n KCl	+2,64	+3,20	−0,56
Na	$^1/_{10}$-n NaCl	+2,63	+2,82	−0,19
Na	$^1/_{10}$-n $NaNO_3$	+2,61	+2,82	−0,21
Ca	$^1/_{10}$-n $Ca(NO_3)_2$ 4 H_2O	+2,58	+2,56	−0,03
Mg	$^1/_{100}$-n MgJ_2	+2,31	+2,54 +1,49	−0,23 +0,82
NH_4	$^1/_{10}$-n NH_4NO_3	+1,96	—	—
Zn	$^1/_{100}$-n $Zn(NO_3)_2$ 6 H_2O	+1,424	+0,770	+0,65
Cd	$^1/_{100}$-n $Cd(NO_3)_2$ 4 H_2O	+1,134	+0,420	+0,71
Ni	$^1/_{10}$-n $Ni(NO_3)_2$ 6 H_2O	+0,548	+0,228	+0,32
Pb	$^1/_{10}$-n $Pb(NO_3)_2$	+0,533	+0,148	+0,39
Cu	$^1/_{10}$-n $Cu(NO_3)_2$ 3 H_2O	+0,35	−0,329	+0,68
Hg	$^1/_{10}$-n HgJ_2	+0,153	−0,750	+0,90
Ag	$^1/_{10}$-n AgJ	+0,163	−0,771	+0,93
Ag	$^1/_{10}$-n $AgNO_3$	+0,085	−0,771	+0,86

Man sieht, daß die Reihenfolge der Metalle annähernd dieselbe ist, daß aber die Differenzen sehr schwanken. Letzteres war nicht anders zu erwarten, da die Flüssigkeitspotentiale nicht bekannt sind, ebensowenig die Ionenkonzentrationen, beide also nicht in Rechnung gesetzt werden konnten. Die wässerigen Potentiale der ersten 5 Metalle sind aus den Wärmetönungen berechnet. Direkte Messungen würden wahrscheinlich kleinere Werte ergeben, infolge der Depolarisation, durch die Wasserzersetzung, was übrigens Mg beweist. Ähnliches ist vielleicht bei vielen Metallen in NH_3 der Fall. Bemerkenswert ist, daß bei Cu und Ag die Differenz von gleichem Vorzeichen und gleicher Größenordnung ist wie die Potentialänderung, die man durch Zusatz von NH_3 zu der wässerigen Lösung bekommt (infolge der Ionenkonzentrationserniedrigung). H. D.

---

52. ***G. A. Hulett.*** *Merkurosulfat, Cadmiumsulfat und die Cadmiumzelle* (Phys. Rev. 25, S. 16—30. 1907). — Wenn man Hg_2SO_4 mit Hg und $CdSO_4$-Lösung schüttelt, so erhält man, wenn man das Hg_2SO_4 für Normalelemente verwendet, unkonstante Werte. Hg_2SO_4 löst sich in der $CdSO_4$-Lösung fünfmal so leicht als in Wasser. Um die Ursache zu finden, baute der Verf. Elemente auf, in denen die Hg | Hg_2SO_4 + $CdSO_4$-Elektrode kräftig geschüttelt wurde. Das Potential derselben fand sich bis zu 0,0014 Volt höher als dasjenige einer ungeschüttelten Elektrode. Nach Aufhören des Schüttelns nimmt das Potential zeitlich ab, erst schnell, dann langsamer, oft bis unter den normalen Wert, ohne aber einen konstanten Wert zu erreichen. Das ist ein Beweis, daß sich so eine Elektrode nicht im Gleichgewicht befindet. Das Verhalten der damit aufgebauten Normalelemente war sehr ähnlich demjenigen von Elementen, in denen basisches Sulfat vorhanden ist. Besondere Versuche lieferten den Beweis, daß etwa anwesender Sauerstoff nicht die Ursache ist. Dagegen bleibt der Effekt des Schüttelns aus, wenn H_2SO_4 zugegen ist. Dieser und andere Gründe machen wahrscheinlich, daß es sich um einen hydrolytischen Vorgang handelt, daß die Hydrolyse des Hg_2SO_4 durch Anwesenheit von $CdSO_4$ erhöht oder beschleunigt wird. Auch das Zerkleinern der Hg_2SO_4-Kristalle durch das Schütteln dürfte einen Einfluß haben, da kleinere Kristalle eine höhere

Löslichkeit haben, anscheinend ist dieser Einfluß aber untergeordnet. Es dürften zwei Vorgänge nebeneinander hergehen; der erste ist die Hydrolyse, die die Ionenkonzentration erhöht der zweite die (infolge der Diffusion durch die Paste) langsam verlaufende Einwirkung des Hg auf die Hydrolysenprodukte. Bekanntlich nehmen Elemente, deren Hg_2SO_4 man mit Wasser gewaschen hat, zeitlich schwach ab, sie altern. Macht man das Hg_2SO_4 sehr vorsichtig, so daß kein basisches Salz entstehen kann, so bleibt diese Erscheinung aus. Auch Zufügung von H_2SO_4 ergibt sofort konstante Elemente, so daß saure Elemente eventuell den neutralen vorzuziehen sind. — Bei Clarkelementen hat das Schütteln der Hg-Elektrode keinen Einfluß auf die EMK. H. D.

---

53. ***F. A. Wolff* und *C. E. Waters*.** *Das Elektrodengleichgewicht von Normalelementen* (Bull. Bur. of Stand. 4, S. 81—89. 1907). — Durch seine Versuche ist Hulett (Phys. Rev. 23, S. 166. 1906; vgl. auch voriges Referat) zu der Ansicht gelangt, daß die Westonelemente instabile Gebilde seien. Die Verf. haben diese Frage zu entscheiden gesucht. Sie schüttelten zunächst Cd-Amalgam mit konzentrierter $CdSO_4$-Lösung mit Luft, N_2, H_2 und im Vakuum, fanden aber keinerlei Änderung des Potentials Amalgam | $CdSO_4$-Lösung. Dann wurde das System der anderen Elektrode, $CdSO_4 + Hg + Hg_2SO_4$ geschüttelt. Meist fanden die Verf. keinen Einfluß auf die EMK, nur dann, wenn das Hg_2SO_4 weiß war, also kein freies Hg enthielt; doch waren die Veränderungen bei weitem nicht so groß, wie Hulett sie gefunden hat. Eine kleine Änderung ergibt sich übrigens stets dadurch, daß die Hg_2SO_4-Kristalle durch das Schütteln zerkleinert werden. H. D.

---

54. ***F. A. Wolff* und *C. E. Waters*.** *Clark- und Westonnormalelemente* (Bull. Bur. of Stand. 4, S. 1—80. 1907; vgl. Beibl. 32, S. 693). — Die Verf. geben zunächst eine eingehende Einleitung mit sorgfältiger Literaturübersicht über Normalelemente und Voltameter mit dem Zweck, die Frage zu entscheiden, welches von beiden Instrumenten sich am besten als Normale eignet. Auf Grund der vorliegenden

Arbeit kommen sie zu dem Resultat, daß beide gleich genau reproduzierbar sind, meinen aber doch, dem Normalelement den Vorzug geben zu können, weil fast alle genauen Strom- und Spannungsmessungen mit der EMK-Kompensationsmethode gemacht werden. Zunächst beschreiben die Verf. sehr eingehend die Reinigung bzw. Darstellung der von ihnen benutzten Chemikalien, als da sind: Quecksilber, Zink, Cadmium, Zn- und Cd-Amalgam, $ZnSO_4$, $CdSO_4$, Hg_2SO_4 und Paste. Das Merkurosulfat wurde auf zwölf verschiedene Weisen hergestellt, von denen eine elektrolytische Methode neu ist. Man elektrolysiert H_2SO_4-Lösung mit Hg-Anode, und rührt dabei mit demselben Rührer sowohl die Lösung dicht über dem Hg als auch das Hg selbst. Die verschiedenen Hg_2SO_4-Präparate gaben sämtlich gleiche Potentialwerte des mit ihnen bedeckten Hg gegen $CdSO_4$-Lösung. Als Zellen benutzten die Verf. die H-Form. Sie beschreiben eingehend ihren mit Toluol betriebenen Ölthermostaten, dessen Thermoregulator einige praktische Neuerungen aufweist. Ferner beschreiben sie die Meßmethode (Kompensation). Die Messungen, die in ausgedehnten Tabellen niedergelegt sind, beziehen sich auf selbst aufgebaute Elemente, solche von Hulett und ausländische Elemente aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, dem National Physical Laboratory und dem Laboratoir Central d'Électricité. Der Vergleich der Westonzellen mit den Clarkzellen gab für erstere den Mittelwert 1,018869 bei 25°, wenn für das Clark 1,42110 bei 25° angenommen wird. Die direkte Messung der Westonelemente ergab 1,018873. Die Abweichungen der Clarkelemente übertrafen nicht 1:100000. Auf die Korngröße des Merkurosulfats braucht keine Rücksicht genommen zu werden, da die sämtlichen Darstellungsmethoden genügend große Kristalle liefern. Nur darf man beim Anrühren der Paste aus $Hg + CdSO_4 + Hg_2SO_4$ nicht zu stark reiben, da sonst die Kristalle zertrümmert werden. Außer dem Hg_2SO_4 lassen sich auch die anderen Materialien so leicht genügend rein darstellen, daß die Reproduzierbarkeit der Normalelemente auf 2—3:100000 gesichert ist. Die Zellen nehmen in wenigen Tagen ihren endgültigen Wert an, und bleiben dann mindestens ein Jahr (länger haben die Verf. ihre Messungen nicht aus-

gedehnt) konstant. Transport, selbst über See, schadet den Elementen nicht. H. D.

---

55. ***R. Lorenz** und **M. Katayama.** Zur Thermodynamik von Ketten mit festen Stoffen* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 119—128. 1908). — Die Verf. geben im Anschluß an die von Katayama ausgeführten Messungen der EMK. fester Ketten (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 566. 1908) eine theoretische Bearbeitung des Gegenstandes. Sie zeigen, daß die gemessenen E.M.K. sich in guter Übereinstimmung mit den aus der Gibbs-Helmholtzschen Formel

$$e = \frac{Q}{n F} + T \frac{d e}{d T}$$

berechneten Werten befinden, wo Q die aus früheren Beobachtungen gefundene Wärmetönung darstellt. Diese Übereinstimmung ist nur möglich, wenn diese Formel, die ursprünglich für Reaktionen bei konstantem Volumen gilt, auch für konstanten Druck richtig ist. Dies ist der Fall, wenn unter Q die Wärmetönung bei konstantem Drucke verstanden wird, was allgemein thermodynamisch abgeleitet wird. Aus den Werten der Wärmetönung und den spezifischen Wärmen läßt sich auch der Temperaturkoeffizient der EMK. in guter Übereinstimmung mit der Messung berechnen. Ebenso ergibt sich aus den gemessenen Werten der Bildungsenergie mit Hilfe der Bodländerschen Beziehung die Löslichkeit der untersuchten Salze. Diese Berechnungen werden für die Bildung von Silberchlorid, Bleichlorid und Bleibromid durchgeführt. Auch für feste Ketten vom Danielltypus:

$$Pb \mid PbCl_2 \mid AgCl \mid Ag$$

läßt sich die Wärmetönung aus der gemessenen EMK. und deren Temperaturkoeffizient berechnen, was auch hier befriedigende Übereinstimmung mit den direkt gefundenen Werten ergibt. P. Kr.

---

56. ***E. Riecke.** Über den Spannungsabfall in der positiven Lichtsäule nach Beobachtungen von H. Schwienhorst* (Gött. Nachr. 1907, S. 576—581). — H. Schwienhorst (Diss. Göttingen 1903) hat Messungen über die Abhängigkeit des Spannungs-

abfalls in der ungeschichteten positiven Lichtsäule von Stromstärke, Druck und Röhrenweite angestellt. Es stellte sich nachträglich heraus, daß an den Resultaten noch eine Korrektur anzubringen ist. Der Verf. hat die Messungen von neuem bearbeitet und empirische Formeln aufgestellt, welche das Zahlenmaterial gut wiedergeben. K. Prz.

57. **A. Cathiard.** *Verwendung von Flammen als Ventile für hochgespannte Wechselströme* (C. R. 146, S. 20—21, 229. 1908). — Bringt man in eine Flamme zwei Elektroden von sehr ungleicher Größe und verbindet sie mit einer Wechselstromquelle hoher Spannung, so geht der Strom nur in der Richtung von der großen zur kleinen Elektrode über. Bei Verminderung der Spannung kehrt sich die Stromrichtung um. K. Prz.

58. **L. Magri.** *Die Schichtungen im elektrischen Funken* (Rend. R. Acc. dei Linc. 16, S. 680—683. 1907). — Der Verf. photographiert die oszillierende Funkenentladung in verdichteter Luft (bis zu 10 Atm.) mit dem rotierenden Spiegel. Während bei höheren Drucken die Zahl der Schwingungen und ihre Dämpfung, sowie die Bewegung der Metalldämpfe sich nicht wesentlich ändern, werden die Entladungen durch die Luft intensiver, der einleitende Funke (pilota) wird viel stärker und unregelmäßiger gekrümmt, und es zeigen sich in den ersten Luftentladungen oft Schichtungen, die an die positive Lichtsäule bei niedrigen Drucken erinnern. K. Prz.

59. **A. Grau und F. Russ.** *Über die Potentialdifferenz des Gleichstromlichtbogens zwischen Metallelektroden* (Physik. ZS. 9, S. 107—109. 1908). — Es wird die Charakteristik eines Gleichstromlichtbogens zwischen gekühlten Kupferelektroden für Bogenlängen von 1—5 cm bestimmt und auch hier die Ayrtonsche Formel als anwendbar gefunden. K. Prz.

---

60. **J. G. Davidson.** *Umstände, welche die Entladung von Elektroden bei Ionisierungsvorgängen beeinflussen* (Phys. Rev. 26, S. 1—27. 1908). — Eine ausführlichere Beschreibung

der an anderer Stelle (Physik. ZS. 8, S. 658—659. 1907; vgl. Beibl. 32, S. 230) geschilderten Versuche. K. Prz.

---

61. ***M. de Broglie.*** *Neutrale Kerne in Gasen und die Ionisation beim Durchperlen von Luft durch Flüssigkeiten (barbotage)* (Le Radium 4, S. 285—288. 1907; vgl. Beibl. 32, S. 153). — Die beim Durchperlen von Luft durch Wasser und andere Flüssigkeiten entstehende Leitfähigkeit wurde vom Verf. durch Variieren verschiedener Einflüsse näher untersucht.

Bei durch Drucksteigerung vermehrter Ergiebigkeit des Luftstroms ist die Ionisation, auf gleiche Luftmengen berechnet, etwa konstant. Bei Salzlösungen ist der Effekt dahin abgeändert, daß sehr kleine Konzentrationen eine Steigerung des Ionengehaltes ergeben, die für +- und —-Ionen verschieden ist. Bei größeren Konzentrationen nimmt diese Wirkung wieder ab. Andere Flüssigkeiten als Wasser zeigen Effekte verschiedener Art und Größe, die noch nicht systematisch darstellbar sind. Die durch eine Flüssigkeit geperlte Luft enthält außer den Ionen im allgemeinen auch ungeladene Zentren, nur bei Wasser, wässerigen Lösungen und Alkohol fehlen diese. Ihre Anwesenheit wird durch die bedeutende Verstärkung erkannt, die sie auf die Ionisation beim zweiten Durchtreten durch Wasser ausüben. Bdkr.

R. E. Hellmund. *Graphische Darstellung des Drehfeldes* (Proc. Amer. Inst. Electr. Engin. 27, S. 927—949. 1908).

L. Kann. *Mechanischer Apparat zur Veranschaulichung der Drehstrom- und Drehfelderzeugung* (Physik. ZS. 9, S. 445—446. 1908).

P. Girault. *Über das Profil der Polmassen der Dynamos* (Lumière Electr. 2, S. 327—328. 1908).

J. L. Woodbridge. *Anwendung von Akkumulatorenbatterien zur Regulierung von Wechselstrombetrieben* (Proc. Amer. Inst. Electr. Engin. 27, S. 949—985. 1908).

Sh. Bidwell. *Telegraphische Photographie und elektrisches Fernsehen* (Nat. 78, S. 105—106. 1908).

C. Swinton. *Elektrisches Fernsehen* (Nat. 78, S. 151. 1908).

Radioaktivität.

62. ***G. A. Blanc.*** *Gegenwärtige Probleme der Radioaktivität* (N. Cim. (5) **14**, S. 305—322. 1907; Le Radium **4**, S. 430—436. 1907). — Der Verf. erörtert zuerst die Frage des Zerfalles der Atome und die mit derselben verknüpfte Annahme, daß die Materie ausschließlich aus Elektronen besteht. Es werden aber verschiedene Tatsachen erwähnt, welche dafür zu sprechen scheinen, daß die radioaktiven Stoffe Verbindungen von inaktiven Elementen (Helium, Neon, Argon) mit anderen Elementen seien. Die Inaktivität der erwähnten Elemente würde zur Bildung der Verbindungen die ungeheuer große Energiemenge erfordert haben, welche dann beim Zerfall der radioaktiven Stoffe frei gemacht wird. Der Verf. meint, daß, wenn die Hypothese des Zerfalles einiger der sogenannten Atome die einzige Erklärung der radioaktiven Vorgänge liefert, doch die Frage offen bleibt, ob ein Zerfall der Materie im allgemeinen angenommen werden kann oder nicht.

Auch die Natur der α-Korpuskeln, welche aus radioaktiven Stoffen ausgesendet werden, wird vom Verf. diskutiert und die Erwägung der verschiedenen Hypothesen führt ihn zur Schlußfolgerung, daß diese Frage als ungelöst anzusehen ist; die Thomsonschen Untersuchungen über die Kanalstrahlen scheinen aber den Weg zur Lösung derselben anzudeuten. Der Verf. glaubt auch, daß, wenn die anodischen Korpuskeln tatsächlich aus Wasserstoff oder Helium bestehen, diese Gase aus dem Zerfall des Anodenmetalls unter Einwirkung der Entladung entstehen müssen. Es wird dann die Frage der Genealogie der radioaktiven Stoffe erörtert. Unter Annahme, daß vom Uran die anderen radioaktiven Stoffe abstammen, zeigt der Verf., daß die Glieder zwischen Uran-X und Radium noch nicht bekannt sind, weil als solche die Körper der Aktiniumreihe nicht betrachtet werden können. Auch das dem F-Radium folgende Produkt scheint noch unbekannt zu sein. Das Blei besitzt ein zu hohes Atomgewicht, um diese Rolle spielen zu können. Die Umwandlungen des Thoriums scheinen zu einem Stoff zu führen, dessen Atomgewicht annähernd mit dem des Wismuts übereinstimmen sollte. Hervorgehoben werden auch

die Schwierigkeiten, welche noch zu überwinden sind, ehe man mit Sicherheit die Reihenfolge der Umwandlungen der radioaktiven Stoffe feststellen könnte. Obwohl die Radioaktivität eine vielen Elementen gemeinschaftliche Eigenschaft ist, scheint es dem Verf. noch zweifelhaft, ob dieselbe der Materie in allen ihren Gestalten zuzuschreiben sei. Auch die Hypothese von Strutt über die Diffusion des Radiums im Innern der Erde, um die Temperatur der Erde mit dem Gehalt der Felsen an Radium in Einklang zu bringen, erscheint noch verfrüht und mangelhaft, weil dieselbe nur die Anwesenheit des Radiums berücksichtigt. Aus neuesten in Rom ausgeführten Versuchen hat es sich ergeben, daß die Produkte der Thoriumfamilie als wichtige Agenzien der Radioaktivität der Erde anzusehen sind, und wenn ihre Entwickelung auch in anderen Ländern ebensogroß wie in Rom ist, so wäre es nötig, eine andere von der von Strutt abweichende Hypothese anzunehmen. Der Verf. stellt sich endlich die Frage, ob es möglich sein wird, den radioaktiven Zerfall künstlich zu erzeugen oder zu beschleunigen, und zeigt unter Berücksichtigung der bekannten Tatsachen, daß die Hoffnung, eine Lösung dieser so wichtigen Aufgabe zu finden, keine Utopie zu sein scheint.

A. Chilesotti.

---

63. ***H. W. Schmidt.*** *Über den Zerfall von Radium-B und -C bei hohen Temperaturen* (Physik. ZS. 9, S. 113—117. 1908). — In zugeschmolzenen Quarzröhren wurde Ra-C bis zu 1300° mit Hilfe eines elektrischen Ofens erhitzt, und die Veränderung der Aktivität mit der Zeit durch Messung der γ-Strahlen bestimmt. Das Ra-C war nach der Methode von v. Lerch dargestellt. Innerhalb der Versuchsfehler fand sich für die Zerfallsperiode von Ra-C derselbe Wert wie bei gewöhnlicher Temperatur. Drähte, welche mit Hilfe von Radiumemanation direkt aktiviert waren, also außer Ra-C noch Ra-B und event. Ra-A enthielten, verloren ihre Aktivität bei hoher wie bei niedriger Temperatur nach demselben Gesetz.

In einer Anmerkung wird eine Erklärung dafür vorgeschlagen, warum das Kompensationsmeßverfahren, das Makower und Russ bei ähnlichen Versuchen benutzten, zu Resultaten führen konnte, die den Beobachtungen des Verf. widersprechen.

M. L.

---

64. **B. Szilard.** *Studien über das Radioblei* (C. R. 146, S. 116—118. 1908; Le Radium 5, S. 1—5. 1908). — Die beiden Arbeiten, von denen die zweite ausführlichere Mitteilungen bringt als die erstere, berichten von Versuchen über das chemische Verhalten des Radiobleis. Der Verf. hat versucht, die radioaktiven Bestandteile des Radiobleis einerseits durch fraktionierte Kristallisationen verschiedener Radiobleilösungen zu isolieren, andererseits durch Fällungsmethoden, wie z. B. durch Anwendung von Schwefelsäure, Harnstoff, Ammoniumcarbonat. Eine Isolierung von Ra-D ist in keinem Fall gelungen, dagegen bei manchen Reaktionen eine Anreicherung von Ra-E und Ra-F. Bei der Fällung von Ra-E durch Ammoniumcarbonat hat man es nach der Ansicht des Verf. mit einer wirklichen chemischen Reaktion zu tun. Die Zerfallskonstante von Ra-E entsprach in einigen Fällen der Periode von Ra-E_1, in anderen der Periode von Ra-E_2.

M. L.

65. **H. Schlundt und B. Moore.** *Ein anomales Verhalten in der Radioaktivität einiger Uranverbindungen* (Physik. ZS. 9, S. 81—85. 1908). — Nach Versuchen von Crookes kann man aus Uranlösungen Uran-X mit Hilfe von Ammoniumcarbonat gewinnen. Die Verf. haben beobachtet, daß die Abscheidung des Uran-X mit verdünnten Lösungen von Ammoniumcarbonat besser gelingt als mit konzentrierten.

Erhitzt man nicht glühbeständige Verbindungen des Urans, so ist ein Anwachsen der Aktivität zu beobachten, und zwar ist die Zunahme der Aktivität praktisch proportional dem Gewichtsverlust bei Anwendung dünner ionisierender Schichten. Die Verf. diskutieren die Ergebnisse dieser Beobachtungen, indem sie das Hemmungsvermögen der Schichten nach der Regel von Bragg und Kleeman berechnen, nach welcher das Hemmungsvermögen proportional der Quadratwurzel aus dem Atomgewicht der absorbierenden Substanz ist. Ob diese für parallele α-Strahlen abgeleitete Regel auf die vorliegenden Verhältnisse übertragbar ist, erscheint zweifelhaft. Die nach verschiedenen Methoden berechneten Werte weichen von den beobachteten erheblich ab. M. L.

66. ***H. W. Schmidt.*** *Über die Aktivierung der zentralen Elektrode eines zylindrischen Gefäßes in Radiumemanation. Vorläufige Mitteilung* (Physik. ZS. 9, S. 184—187. 1908). — Es wird untersucht, welche spezifische Geschwindigkeit den aus der Emanation sich bildenden aktiven Teilchen, die sich auf einem negativ geladenen Draht absetzen, zukommt, und wie sie durch Wiedervereinigung mit negativen Ionen neutralisiert werden können. Die Sättigungsstromkurve in einem zylindrischen Gefäß wird aufgenommen und gleichzeitig die Menge der aktiven Materie, die sich auf der zentralen Elektrode niederschlägt, in ihrer Abhängigkeit von der Spannung gemessen. Beide Kurven sind einander sehr ähnlich, können aber nicht zur völligen Deckung gebracht werden. Die Ähnlichkeit der beiden Kurven spricht dafür, daß sich die positiv geladenen Teilchen qualitativ wie positive Ionen verhalten; die Verschiedenheit, daß quantitative Unterschiede bestehen. Spezifische Geschwindigkeit und Wiedervereinigungsvermögen der festen aktiven Materie ist also von derselben Größenordnung wie bei Ionen. — Will man einen Draht in einer gegebenen Emanationsmenge möglichst stark aktivieren, so muß man an das benutzte Aktivierungsgefäß eine so hohe Spannung legen, daß Sättigungsstrom hindurchgeht. K. K.

---

67. ***G. A. Blanc.*** *Untersuchungen über die in der Atmosphäre vorhandenen radioaktiven Stoffe* (N. Cim. (5) 14, S. 199—213. 1907). — Die früheren Untersuchungen von Elster und Geitel, Rutherford und Allan, Sella, Bumstead usw. haben den Verf. zu diesem Studium veranlaßt, welches den Zweck hatte, festzustellen, ob die durch atmosphärische Luft induzierte Aktivität die Eigentümlichkeit derjenigen des Thoriums besitzt, und in welchem Verhältnis diese Aktivität zu der des Radiums steht. Diese Untersuchungen zeigten zuerst, daß in der Atmosphäre von Rom die Umwandlungsprodukte der Radiumfamilie, sowie der Thoriumfamilie, vorhanden sind. Die Ionisierung, welche von der Volumeinheit der atmosphärischen Luft in der Nähe der Bodenoberfläche erzeugt wird, kann folgenden Ursachen zugeschrieben werden:

1. Den radioaktiven Emanationen, von welchen nur die des Radiums in einem weiten Gebiet wirksam sein können,

während diejenigen des Thoriums nur in der unmittelbaren Nähe des Bodens merkliche Wirkungen äußern können.

2. Den festen Umwandlungsprodukten (A- und C-Radium, B- und C-Thorium), welche sich in der Atmosphäre bewegen und aus dem Zerfall der aus dem Boden in die Atmosphäre übergegangenen Emanationen stammen. In Rom sind bei einer Höhe von etwa 6 Meter über dem Boden 5 bis 10 Proz. der so entstandenen Ionen in der Volumeinheit der Luft von B- und C-Thorium erzeugt.

3. Den Umwandlungsprodukten der Emanationen, welche sich auf den dauernd an der Luft liegenden Körpern niederschlagen. Die induzierte Aktivität eines solchen auf —450 Volt negativ geladenen Körpers bestand zu 40 bis 75 Proz. aus Radioaktivität des Thoriumtypus, woraus aber kaum zu schließen ist, daß dieselben Verhältnisse auch bei der induzierten Radioaktivität der ungeladenen Körper vorliegen. Doch kann man annehmen, daß ein großer Teil der von Rutherford und Cooke entdeckten eindringenden Strahlung von dem B-Thorium erzeugt sei. Der Verf. beabsichtigt, diese Untersuchungen fortzusetzen. A. Chilesotti.

---

68. ***G. Accolla.*** *Über die Radioaktivität von einigen Felsen und Erden* (N. Cim. (5) 13, S. 444—449. 1907). — Gegenstand dieser Untersuchungen sind die geologischen Produkte des Gebietes von Argenta (Sicilien). Die Messungen wurden mit Hilfe eines etwa modifizierten Glockenapparates von Elster und Geitel ausgeführt. Als Maßeinheit wurde die Radioaktivität eines Gemisches von 99 Teilen einer inaktiven Substanz mit 1 Teil Uran als Metallpulver genommen. Die untersuchten Felsen und Erden zeigten sich wenig radioaktiv; die Stärke nimmt ab nach folgender Reihenfolge: Ackererde, gewöhnliche Tone, Tuffsteine und basaltische Verwitterungsprodukte, weicher Kalkstein und Kalktuff. Die Radioaktivität des Tons wird durch das Brennen ziemlich verringert. Die Tuffsteine und die basaltischen Verwitterungsprodukte sind aktiver als die Felsen, aus welchen sie abstammen. Die untersuchten Proben von Flußsand und des Meerschlammes besitzen eine ziemlich niedrige Radioaktivität, und von gleicher Größenordnung. Die Radioaktivität der Aetnaschen Lava, der kalk-

haltigen Felsen und des Seesalzes ist geringfügig. Der Schlamm des schwefelhaltigen Quellenwassers von Brucoli besitzt eine so schwache Aktivität, daß seine therapeutischen Wirkungen dieser Eigenschaft kaum zugeschrieben werden können.

A. Chilesotti.

E. Rutherford. *Der Ursprung des Radiums (Bericht)* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 153—166. 1908).

W. W. Strong. *Eigenschaften und Verbreitung des Radiums, sowie sein Einfluß auf die Atmosphäre* (Monthley Weather Revue 36. S. 64—70. 1908).

Geschichtliches. Biographisches.

69. ***Fr. Klee.*** *Die Geschichte der Physik an der Universität Altdorf bis zum Jahre 1650* (Mit 21 Abbild. Erlangen 1908). — In sechs Abschnitten schildert der Verf. die Gründung der Altdorfer Universität durch die freie Reichsstadt Nürnberg im Jahre 1580, beschreibt die Art, wie auf ihr Physik, Mathematik, Astronomie und Mechanik durch Vortrag und Übungen gelehrt wurden, wobei er zugleich ausführlicher auf die dafür vorhandenen Instrumente eingeht, und führt nacheinander die Mediziner und die Mathematiker als Vertreter der Physik vor. Unter ihnen sind es namentlich Prätorius und Schwenter, deren Verdienste um die Naturwissenschaft gewürdigt werden. Hervorgehoben wird, daß die Altdorfer Hochschule die erste in Deutschland gewesen sei, welche die Experimentalphysik unter ihre Unterrichtsfächer aufgenommen habe. Galileis Arbeiten sind freilich dort so gut wie gar nicht beachtet worden. Ein Verzeichnis der Physiker und Mathematiker, welche an der fränkischen Universität tätig gewesen sind, und ein ebensolches der für die Abfassung seiner Schrift benutzten Quellen hat der Verf. zugefügt.

Gd.

---

70. ***E. Wiedemann.*** *Zur Geschichte des Kompasses bei den Arabern* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 764—773. 1907). — Seinen früher bereits veröffentlichten Mitteilungen über den Gebrauch des Kompasses bei den Arabern fügt der Verf. zwei weitere zu. Die eine, welche einem persischen im Jahre

1232/33 verfaßten Werke entnommen ist, schildert den Gebrauch eines hohlen eisernen Fisches als Kompaßnadel, der durch kräftiges Reiben an einem Magnetstein magnetisch gemacht, auf Wasser geworfen wird, die zweite aus dem Anfange des 15. Jahrhunderts stammende beschreibt einen zu dem nämlichen Zwecke dienenden Fisch, der aber aus unmagnetischem, auf dem Wasser schwimmendem Stoffe mit einer magnetisch gemachten Stahlnadel im Innern besteht. Solche Fische wurden zu Traumdeutereien und allerhand unterhaltenden Versuchen benutzt, von denen einer beschrieben wird. Einige Notizen über die bei den Arabern im Gebrauch befindlichen Eisenarten sind zugefügt. Von den vom Verf. aus seinen Mitteilungen gezogenen Schlüssen, daß die Araber am Anfange des 13. Jahrhunderts die Magnetisierung durch Streichen kannten und wußten, daß das stets etwas stahlhaltige Eisen dauernd magnetisch wurde, dürfte indessen der erste nur insoweit berechtigt sein, als man unter Streichen ein regelloses Reiben des Magneten am Eisen versteht. Gd.

G. Vailati. *Zur Vorgeschichte des Prinzips der virtuellen Momente* (Bibl. math. 8, S. 225—232. 1908).

T. E. Thorpe. *Centenarfeier von Davys Entdeckung der Alkalimetalle. Rede in der Royal Institution 17. Januar 1908* (Chem. News **97**, S. 193—196, 210—211. 1908).

Die wissenschaftliche Leistung von Henry Sainte-Claire Déville (Gazz. chim. **38**; Rend. dell. Soc. Chim. Roma **7**, S. 127—137. 1908).

S. Thompson. *Das Leben und Wirken Lord Kelvins* (Rede, gehalten am 30. April 1908 in der Inst. of Electr. Engin. 23 S.).

J. Larmor. *Lord Kelvin* (mit 3 Porträts in Photogravüre; Proc. Roy. Soc. A. **81**, Appendix, S. I—LXXVI. London 1908).

P. Lugol. *Lord Kelvin* (Rev. gén. d. sc. **19**, S. 219—222. 1908).

Rückblicke auf die wissenschaftliche Tätigkeit Lord Kelvins (Electrician **61**, S. 142. 1908).

A. Stock. *Nekrolog auf Henry Moissan* (Chem. Ber. **40**, S. 5099—5130. 1908).

J. M. van Bemmelen, W. P. Jorissen, W. E. Ringer. *Nekrolog auf Bakhuis Roozeboom* (Chem. Ber. **40**, S. 5141—5174. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 16.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Allgemeines.

1. ***A. Rey.*** *La theorie de la physique chez les physiciens contemporains* (v u. 412 S. fr. 7,50. Paris, F. Alcan, 1907). — Das von einem Fachphilosophen verfaßte Werk sucht festzustellen, ob die physikalischen Theorien, wie es in letzter Zeit oft behauptet wurde, nur den Wert eines praktischen Hilfsmittels besitzen oder zur Erkenntnis der Wirklichkeit führen. Der Weg, den Verf. zur Klärung dieser Frage einschlägt, ist der einer Enquete bei bedeutenden Physikern namentlich der Gegenwart. Er teilt diejenigen, deren Meinung er wiedergibt, in drei Gruppen, gemäß ihrer Stellungnahme zur Mechanistik, ein. Als Repräsentanten der Gruppe, die der Mechanistik *feindlich* gegenüberstehen, führt er M. Rankine, E. Mach, W. Ostwald und P. Duhem an. Als Vertreter einer Gruppe, die bloß *kritisch* ist, figuriert H. Poincaré, während sich für die dritte, *auf mechanistischem Boden stehende* Gruppe, keine Repräsentanten fanden, deren Ausführungen in gleicher Weise direkt wie die der zwei ersten Gruppen hätten benutzt werden können. „Es gibt," sagt der Verf., „meines Wissens niemanden, der sich die Aufgabe gestellt hätte, die Theorie der mechanistischen Physik vollständig zu definieren und klarzulegen. Sie erscheint so natürlich — und dazu kommt noch die Tradition — daß man nicht daran denkt, sie zu analysieren" (S. 233). Er ist daher genötigt, die Meinungen dieser Gruppe selbst zu formulieren. Der zweite Teil des Buches ist betitelt: „Philosophische Folgerungen", und zerfällt in zwei Abteilungen: „Der allgemeine Charakter der gegenwärtigen Physik und der Wert der physikalischen Wissenschaft" und „Einige Bemerkungen über die Erkenntnistheorie, die aus der gegenwärtigen Physik hervorzugehen scheint". Die Ansicht, zu der der Verf. auf

Grund seiner Studien in der Hauptfrage kommt, ist unter anderem in folgenden Zeilen (S. 363) wiedergegeben: „Ja, die Wissenschaft und speziell die physikalischen Wissenschaften besitzen Nützlichkeitswert, und dieser Nützlichkeitswert ist bedeutend. Aber er ist gering im Vergleich mit ihrem Wert als reines Wissen. Man übersieht die wahre Natur der physikalischen Wissenschaft, wenn man die eine Seite der Frage der anderen opfert". F. W. A.

---

2. **M. P. Duhem.** *Der Wert der physikalischen Theorie (anläßlich eines neu erschienenen Buches)* (Rev. gén. d. sc. **19**, S. 7—19. 1908). — Kritisches Referat über A. Reys oben besprochenes Buch: „La theorie de la physique", mit dessen Schlußfolgerungen der Verf. — der seine Ansichten ausführlich in „la theorie physique, son object et sa structure" (Paris, Chevalier & Rivière, 1906) entwickelt hat — übereinstimmt, obwohl er mit der Methode und einzelnen Fragestellungen nicht einverstanden ist. F. W. A.

---

3. **A. Rey.** *L'Énergétique et le Mécanisme au point de vue des conditions de la connaissance* (187 S. fr. 2,50. Paris, F. Alcan, 1908). — Im Anschluß an das oben besprochene frühere Werk des Verf.: „La theorie de la physique" werden die unterscheidenden Merkmale der Mechanistik und Energetik erkenntnistheoretisch-psychologisch untersucht. Als allgemeine Gesetze der Erkenntnis, aus denen wesentliche Folgerungen gezogen werden, werden folgende Sätze bezeichnet: „Die Erkenntnis schreitet vom Bekannten zum Unbekannten vor, indem sie immer in gewissem Maße das Bekannte im Unbekannten wiederfindet" (S. 47) und „die Erkenntnis wächst in einem ständigen Rhythmus von Synthese und Analyse, von Verallgemeinerung und Einschränkung" (S. 61). In weiteren Kapiteln werden behandelt: „Die Grenzen, die die Psychologie der Erkenntnis der Energetik zu setzen scheint"; „Deduktion und Induktion vom methodologischen Standpunkt aus"; „Das Reich der Quantität". F. W. A.

---

4. **A. Hagenbach.** *Die Stellung der Physik zu den Naturwissenschaften und der Technik* (25 S. M 0,80. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1907). — Wiedergabe einer Rede, in

der an Beispielen gezeigt wird, daß die Physik von den anderen Naturwissenschaften nicht isoliert ist, und eine gebührende Berücksichtigung der wissenschaftlichen Basis im technischen Unterricht gefordert wird. F. W. A.

---

5. ***E. König.*** *Kant und die Naturwissenschaft* (Heft 22 der Sammlung „Die Wissenschaft". VI u. 232 S. ℳ 6,00; geb. ℳ 7,00, Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1907). — Das vorliegende Werk sucht nachzuweisen, daß die heutige Naturwissenschaft *überflüssige Arbeit* leistet, wenn sie sich unabhängig von der bisherigen Philosophie um die Klarlegung ihrer Grundlagen bemüht, da alles, was sie auf *eigenen* Wegen im *günstigsten* Falle erreichen könnte, schon im Kantschen Systeme gegeben ist. Auch wer diese Tendenz des Autors *nicht* teilt und durch sein Werk zu *anderen* Schlußfolgerungen gedrängt wird, muß anerkennen, daß derselbe wertvolle Arbeit geleistet, indem er mit großem Geschick jene Fragen in den Mittelpunkt der Darstellung rückt, die für die *heutige* Naturwissenschaft von Belang sind und so dem Naturwissenschaftler die Wege zu einem Urteil darüber bahnt, was er von Kant zu erwarten habe. In einem einleitenden Kapitel werden der Einfluß der Naturwissenschaft auf Kants Philosophie und die Leistungen Kants als Naturforscher behandelt, darauf in Kürze (35 S.) „die Leitsätze der kritischen Erkenntnislehre" entwickelt, und sodann gezeigt, welchen Einfluß Kant bisher auf die Naturwissenschaft geübt hat. Der Hauptteil des Buches ist durch folgende vier Kapitelüberschriften gut charakterisiert: „Das Problem des Raumes und der Bewegung"; — „Erscheinung und Wesen — Gesetz und Theorie (Kritik des Phänomenalismus)"; — „Das physikalische Problem"; — „Das biologische und das psychophysische Problem". — Der Autor verzichtet darauf, auf die nach Kants Meinung bestehende „reine Naturwissenschaft, d. h. ein System unzweifelhaft a priori feststehender naturwissenschaftlicher Axiome" (S. 50) erkenntnistheoretische Schlußfolgerungen zu gründen. Er teilt Kants „Überzeugung der erkenntnistheoretischen Notwendigkeit der mechanischen Naturanschauung", die uns dazu treibt, „nur die Bewegung als realen Vorgang gelten zu lassen und alle anderen Arten des Geschehens auf Bewegungen zurückzuführen" (S. 126), er hält

aber die Resultate Kants auf dem Gebiete der Physik, insbesondere die in den „metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft" niedergelegten keineswegs in allen Stücken aufrecht. So sagt er z. B., daß Kant unrecht habe, wenn er „die physikalische Atomenlehre verwerfen zu müssen glaubt"; dieselbe sei vielmehr „ein nach den Prinzipien des Kritizismus unabweisbares Postulat der theoretischen Naturwissenschaft" (S. 149). Weiter stehen nach dem Verf. noch folgende Auffassungen in Übereinstimmung mit der Kantschen Erkenntnistheorie: „Der Massenbegriff entstammt ursprünglich der Erfahrung ... geht aber dann naturgemäß eine Verbindung mit dem Substanzbegriff ein, indem der relative Massenfaktor als Attribut der materiellen Substanz aufgefaßt und mit Rücksicht auf den extensiven Größencharakter der Materie als Maßzahl der in den einzelnen Körpern enthaltenen Menge von Elementen gedeutet wird" (S. 139). Ebenso ist „der Kraftbegriff... das Ergebnis der Verknüpfung des Substanz- und Kausalbegriffes" (S. 142). Endlich hält er den Begriff des absoluten Raumes in gewissem Sinne für unentbehrlich und erklärt: „Es gibt ... zwar prinzipiell keine *absoluten*, sondern nur *relative* Bewegungen, aber es besteht unabhängig davon ein Unterschied zwischen *wirklichen* und *scheinbaren* Bewegungen" (S. 136).

F. W. A.

---

6. ***P. Gruner.*** *Über die Verwertung von Theorien und Hypothesen im physikalischen Unterrichte* (S.-A. a. d. Monatsheften f. d. naturw. Unt. S. 15—30. 1908). — Ausgehend von der oft, auch bei Kandidaten der Naturwissenschaften, zu konstatierenden Unfähigkeit, kritisch zu sondern, was empirisch feststehende Tatsache und was hypothetisch ist, unternimmt der Verf., Ziel, Grundlagen und Methoden der physikalischen Forschung zu beleuchten. Obgleich er des öfteren betont, daß eigentliche erkenntnistheoretische Untersuchungen nicht in das Gebiet des physikalischen Unterrichts gehören, möchte er doch, daß an passenden Stellen die Schüler auf die schwierigen Probleme, die sich an die Aufstellung der Grundbegriffe Raum, Zeit und Substanz, Kraft, Atom, Äther usw. knüpfen, hingewiesen werden, daß ihnen immer wieder klar gemacht wird, daß unser ganzes naturwissenschaftliches Erkennen nicht ein Erkennen der Natur an sich, sondern

nur ein Erfassen der Wirklichkeit in Form eines bestimmten „Weltbildes“ ist, daß ihnen Klarheit über Begriff und Wesen der Hypothesen und Theorien beigebracht wird. An einem bestimmten Beispiel (dem Reflexionsgesetz) zeigt er die Schwierigkeiten, die bei der Herausarbeitung eines physikalischen Gesetzes zu überwinden sind, sowie die Notwendigkeit der scharfen Definition der in einem Naturgesetz enthaltenen Begriffe und die Notwendigkeit, die zahlreichen Konsequenzen einer Theorie wieder und immer wieder durch das Experiment zu prüfen. Der sehr lesenswerte Aufsatz gibt eine Zusammenfassung der Ideen von Kirchhoff, Hertz, Mach, Boltzmann und Poincaré.

A. D.

---

7. ***A. Righi.*** ***Die neueren Ansichten über die innere Struktur der Materie*** (Atti della Società italiana per il progresso delle scienze 1, S. 108—131. 1908. — Deutsche Übersetzung von F. Fraenckel. 54 S. M 4,40. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Die neu gegründete, der Ges. D. Naturf. u. Ärzte im wesentlichen (— abgesehen vom Ausschluß der reinen Medizin —) analoge Soc. ital. per il progr. delle scienze hat jetzt den Bericht über ihre erste Tagung (zu Parma im September 1907) herausgegeben. Derselbe enthält außer den geschäftlichen Verhandlungen die allgemeinen Vorträge und die Eröffnungsvorträge der Sektionen. In demjenigen der physikalischen Sektion gibt A. Righi eine kurze, lichtvolle Übersicht der wichtigsten neueren Forschungen, welche zur Umgestaltung der Anschauungen über den Bau der Materie geführt haben, d. h. der Untersuchungen über Kathoden-, Becquerel- und Kanalstrahlen, Gasionen, radioaktive Umwandlungen, kolloidale Lösungen und flüssige Kristalle. Als wesentlichen neuen Gesichtspunkt, außer der durch die Elektronentheorie begründeten Einheitlichkeit der Substanz, hebt Righi die Erkenntnis hervor, daß zwischen Lösung und Suspension, oder allgemeiner zwischen Molekül und Körper alle möglichen Übergänge existieren.

F. P.

---

8. ***L. F. Richardson.*** ***Eine freihändige graphische Art zur Bestimmung von Stromlinien und Äquipotentialen*** (Phil. Mag. (6) 15, S. 237—269. 1908; Proc. Phys. Soc. 21, S. 88. 1907). — „Die vorhandenen Methoden zur Lösung der Laplace-

schen partiellen Differentialgleichung sind zwar großer Genauigkeit fähig, arbeiten aber langsam und sind ungewiß bezüglich der erforderlichen Zeit und, was das schlimmste ist, sie können nur auf ganz besondere Grenzbedingungen angewandt werden. Es besteht offenbar ein Verlangen nach einer Methode zur Lösung jener Gruppe partieller Differentialgleichungen, von denen wir die Laplacesche als den einfachsten Typus ansehen können; dieselbe muß, falls es nötig ist, die Genauigkeit über ein Prozent opfern gegen die Schnelligkeit, die Befreiung von der Gefahr grober Schnitzer und die Anwendbarkeit auf mannigfachere Formen der Grenzfläche." Der Gedanke der Ausführung eines solchen Planes ist von dem regelmäßigen Verlaufe der Kurven in den bekannten Diagrammen hergenommen und stützt sich bei der Behandlung der Gleichung

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = 0$$

zunächst auf zwei Eigenschaften derselben: 1. Die Ecken sind orthogonal. 2. Wenn die Rechtecksteilung eng genug ist, so ist das Verhältnis der Länge der Rechtecke zu ihrer Breite in allen Teilen des Feldes dasselbe. Die weitere Durchführung der in der Tat überraschend schnell arbeitenden Methode muß im Original nachgelesen werden. Mehrere Zeichnungen dienen zur Erläuterung. Zuletzt wird auch eine Abschätzung der Fehler gegeben. Lp.

O. Lodge. Der Weltäther (Rede in der Royal Institution am 21. Februar 1908; Chem. News 97, S. 255—258, 269—270. 1908; vgl. Beibl. 31, S. 896).

Mechanik.

9. ***M. Möller.*** *Exakte Beweise für die Erdrotation. Elementar dargestellt* (8°. x, 58 u. 30 S. Wien, A. Hölder, 1908). — Die Schrift zerfällt in drei Abschnitte. Die beiden ersten, dem Verf. angehörigen, behandeln das Foucaultsche Pendel und die Abweichung eines frei fallenden Körpers von

der Lotrechten nach Osten in elementarer Darstellung, d. h. unter Ausschluß der Infinitesimalrechnung. Die Schwierigkeiten in der elementaren Behandlung dieser Aufgaben sind schon öfter hervorgehoben, besonders bei dem Foucaultschen Pendel; dem Verf. ist das Wesen dieser Schwierigkeiten wohl nicht erschlossen worden, und die langen Betrachtungen können eben nur seinem eigenen Bedürfnis nach Einsicht genügen. Ungefähr so verhält es sich auch mit der Ableitung der östlichen Abweichung frei fallender Körper, für die Schellbach in seinen „Neuen Elementen der Mechanik" (1860) auf S. 270 bis 281 eine elementare Herleitung gegeben hat. Der dritte Abschnitt reproduziert eine Vorlesung von Stefan über die Gesetze der relativen Bewegung aus dem Jahre 1871. Die Literatur über die abgehandelten Gegenstände ist nicht berücksichtigt. Lp.

---

10. ***A. Stephenson.*** *Über induzierte Stabilität* (Phil. Mag. (6) 15, S. 233—236. 1908). — Durch Untersuchung der Differentialgleichung der Bewegung um eine statisch instabile Gleichgewichtslage bei Einwirkung einer veränderlichen Federkraft: $\ddot{x} - (\mu^2 - 2\alpha n^2 \cos nt)\, x = 0$ gewinnt der Verf. die Bedingung für die Stabilität der Bewegung in der Anzahl n der Periodizität der Kraft, die über einer Grenze liegen muß. „Also kann das System immer in der Nähe einer Lage sonst instabilen Gleichgewichts durch eine periodische Änderung in der Triebkraft von hinreichend großer Frequenz gehalten werden. Das umgekehrte Pendel z. B. wird durch schnelle vertikale Vibration des Unterstützungspunktes stabil gemacht. Die obige Analyse zeigt, daß ganz anders als bei der Schwere eine erzwungene Bewegung von kleiner Amplitude und hoher Frequenz eine verhältnismäßig langsame einfache Oszillation um ihre eigene Richtung erzeugt. Die aufgeprägte Aktion muß mithin ein wiederherstellendes Moment auf den Körper ausüben, proportional der Verrückung des Massenmittelpunktes aus der Linie der hineingetragenen Bewegung, und wenn dieses Moment das von der Schwere herrührende äußere Moment übertrifft, ist die Stabilität gesichert." Lp.

---

11. **K. Schreber.** ***Beanspruchung des Glockenturmes durch die Seitenkräfte der schwingenden Glocke*** (Dinglers Polyt. J. **323**, Heft 6). — Der Verf. weist auf die von schwingenden Körpern (Glocken, Pendeln usw.) auf ihre Drehachsen oder Lager ausgeübten Seitenkräfte hin, die unter Umständen (wenn sie an langem Hebelarm wirken) von großer Bedeutung werden können. Er gibt eine Versuchsanordnung, die gestattet, diese Seitenkräfte zu messen. Man hängt die Drehachse eines Pendels an einem langen Faden auf und hält sie in wagerechter Richtung fest durch beiderseitig an derselben in der Schwingungsebene angebrachte Schraubenfedern. Durch die beim Schwingen auftretenden Seitenkräfte wird dann die Achse periodisch wagerecht verschoben und die Federn werden gedehnt bzw. zusammengedrückt. Diese Verschiebungen können gemessen und aus ihnen und den Konstanten der Federn die wirkenden Kräfte bestimmt werden. Der Verf. gibt mehrere Versuchsreihen an und bespricht dann die Abhängigkeit der Schwingungsdauer von der größeren oder geringeren Starrheit der Drehungsachse und die daraus sich ergebenden praktischen Winke für eine zweckmäßige und die Sicherheit des Glockenturmes nicht gefährdende Aufhängung der Glocken. A. D.

---

12. **G. v. Gleich.** ***Beitrag zur Theorie der sogenannten konischen Pendelung der Geschosse*** (ZS. f. Math. u. Phys. **55**, S. 363—408. 1907). — Die Abhandlung knüpft an die Arbeiten von Cranz über den Gegenstand an, insbesondere an die „theoretischen und experimentellen Untersuchungen über die Kreiselbewegungen der rotierenden Langgeschosse während ihres Fluges“ (ZS. f. Math. u. Phys. **43**, S. 133—162 u. 169—215. 1896). Von den dort gegebenen Grundlagen ausgehend, verläßt der Verf. aber allmählich das Verfahren seines Vorgängers und gelangt schließlich zu ganz anderen Formeln. Die sechs Abschnitte der Arbeit behandeln der Reihe nach: 1. Bestimmung der Komponenten des Luftwiderstandes. 2. Ableitung der Differentialgleichungen für die Bewegung der Geschoßachse. 3. Integration der Differentialgleichungen für die Bewegung der Geschoßachse. 4. Ermittelung der von der Geschoßspitze beschriebenen Kurve. 5. Zusammenhang von

konischer Pendelung und Seitenabweichung. 6. Bestimmung der Konstanten des Problems; numerische Ergebnisse.

Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefaßt. Sofort nach dem Verlassen der Mündung beginnt die Geschoßspitze Kreise zu beschreiben, die anfangs ganz rechts der Bahntangente liegen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit während der einzelnen Umdrehung ist nicht ganz konstant, sondern periodisch leicht veränderlich; sie nimmt außerdem wie die Geschoßrotation ab. Der Radius des Pendelungskreises ist fast ausschließlich vom Anfangsstoß, der Drehgeschwindigkeit und den Trägheitsmomenten des Geschosses abhängig; dieser Radius vergrößert sich im Verhältnis, wie die Pendelungsgeschwindigkeit abnimmt (Nutationen nach Cranz und anderen). Der Mittelpunkt des Nutationskreises, der zu Beginn rechts in derselben Höhe mit der Bahntangente lag, beschreibt um letztere mit periodisch und stetig nach ziemlich verwickeltem Gesetze veränderlicher Geschwindigkeit eine sich erweiternde Spirale in entgegengesetzter Richtung. Diese Bewegung ist aber so langsam, daß sie auf die weitesten Schußentfernungen noch keine halbe Umdrehung beträgt. Dies ist der Grund, weshalb die Nutationen dauernd fast ganz auf der einen Seite der Bahntangente verlaufen, und weshalb man nur Abweichungen nach einer Seite hat. Es ist also nicht die Präzessionskurve unsymmetrisch zur Bahntangente, sondern wir können nur eben einen Bruchteil eines Umlaufes von ihr beobachten. Wäre die Flugbahn länger, so würde die Präzessionskurve allmählich eine volle Umdrehung um die Bahntangente umfassen. Lp.

---

13. ***T. v. Kármán.*** *Die Knickfestigkeit gerader Stäbe* (Physik. ZS. 9, S. 136—140. 1908). — Der Verf. findet durch Rechnung für die Knickfestigkeit einen Ausdruck, welcher die Abweichungen vom Hookeschen Gesetz, bzw. die Überschreitung der Elastizitätsgrenze berücksichtigt, nämlich

$$P_k = \frac{\pi^2 J M}{l^2},$$

wo l die Stablänge, J das kleinste Trägheitsmoment des Stabquerschnittes, M ein zwischen

$$M_1 = \left(\frac{d\sigma}{d\varepsilon}\right)_+ \qquad \text{und} \qquad M_2 = \left(\frac{d\sigma}{d\varepsilon}\right)_-$$

liegender Wert ist. M_1 bedeutet das Verhältnis der Spannungszunahme zur Dehnungszunahme beim Druck P_k, M_2 das Verhältnis der Spannungsabnahme zur Dehnungsabnahme bei demselben Druck. Für rechteckige Querschnitte ist

$$M = \frac{4 M_1 M_2}{M_1 + M_2 + 2\sqrt{M_1 M_2}}.$$

Für eine Reihe von Stahlstäben verschiedener Länge und verschiedenen (rechteckigen) Querschnitts wurde P_k durch Versuche bestimmt und nach obigen Formeln berechnet. Die Werte von M_1 und M_2 waren vorher aus Druckversuchen an sehr kurzen Stäben desselben Materials ermittelt worden. Die Resultate von Versuch und Rechnung stimmten gut überein.

Wenn P_k die Elastizitätsgrenze nicht überschreitet, also nur in dem Falle hinreichend langer und dünner Stäbe, ist M durch den Elastizitätsmodul E ($= M_1 = M_2$) zu ersetzen, wodurch der Ausdruck für P_k die Eulersche Form erhält.

Lck.

---

14. **E. L. Hancock.** *Wirkung kombinierter Kräfte auf die elastischen Eigenschaften des Stahls* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 214—222. 1908). — Frühere Versuche des Verf. (Beibl. **30**, S. 665; **31**, S. 183) betrafen Stahlstäbe und Stahlröhren, welche zuerst tordiert und dann gedehnt oder komprimiert wurden. Bei den in der vorliegenden Abhandlung mitgeteilten Versuchen wurden Stahlröhren zuerst gedehnt oder komprimiert und dann tordiert; zum Hervorbringen der Dehnung oder der Kompression wurden nur Belastungen unter der Elastizitätsgrenze für Zug oder Druck angewendet. Außerdem wurden volle Stahlstäbe zuerst tordiert und dann während des Bestehens der Torsion auf Biegung geprüft.

Die Versuche ergaben in Übereinstimmung mit den Beibl. **30**, S. 665 mitgeteilten Resultaten, daß durch die anfangs erteilte Deformation (z. B. Dehnung) die Elastizitätsgrenze, der Elastizitätsmodul und die an der Elastizitätsgrenze eintretende Deformation für die nachfolgende Inanspruchnahme (z. B. Torsion) verkleinert werden. Lck.

---

15. *A.* **Vogt.** *Über die Druckverteilung im Eisen vor einer eindringenden Schneide* (Diss. Karlsruhe; Verh. d. Vereins zur Beförd. d. Gewerbfl. 1907, S. 443—535). — Im ersten Teil

(54 Seiten) der Abhandlung wird die mit der gestellten Aufgabe in Zusammenhang stehende Literatur besprochen.

Der zweite Teil (18 Seiten) enthält den Versuch eines rechnerischen Ansatzes. Er stützt sich auf eine von Boussinesq (Applications des Potentiels, Paris, Gauthier-Villars, 1885) abgeleitete Formel. Wirkt nämlich auf einen nur von der XY-Ebene begrenzten, in der Richtung der positiven Z-Achse unendlich ausgedehnten elastischen Körper im Koordinatenanfang ein Druck dP in der positiven Z-Richtung, so ist nach Boussinesq der im Körperpunkt (x, y, z) vorhandene Druck

$$p = \frac{3\,d\,P}{2\,\pi}\,\frac{z^3}{r^4}$$

und hat die Richtung von $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$. Der Ausdruck für p ist von den Elastizitätskonstanten unabhängig und darum auch anwendbar auf starke Drucke dP, welche die elastischen Eigenschaften des gepreßten Materials ändern können. Wirken mehrere Drucke dP in verschiedenen Punkten der XY-Ebene, so läßt sich der Druck im Punkt (x, y, z) durch Superposition der von den Einzelbelastungen dP herrührenden Drucke finden. Der Verf. berechnet den Druck in (x, y, z), falls unendlich viele Einzelbelastungen dP gleichmäßig verteilt sind auf einem Flächenstreifen, welcher auf der Begrenzungsebene zwischen den Parallelen $y = b/2$ und $y = -b/2$ liegt. Die Streifenbreite b wird als endlich, aber verhältnismäßig klein vorausgesetzt. Durch Integration ergibt sich der Druck, welcher in (x, y, z) durch eine gleichmäßige Belastung des unendlich langen Flächenstreifens hervorgebracht wird.

Zur experimentellen Prüfung der berechneten Druckverteilung wurden die im dritten Teil (14 Seiten) beschriebenen Versuche ausgeführt. In ein rechteckiges Stück Flußeisen (9,5 cm lang, 5 cm breit und hoch) wurde ein Stahlstempel eingepreßt. Er traf die obere Grenzfläche nicht mit einer scharfen Kante, sondern mit einem schmalen ebenen Flächenstreifen von 5 mm Breite, dessen Längsrichtung senkrecht zu den Längskanten jener Grenzfläche stand. Von dieser Druckfläche aus drang der Stempel in das Versuchsstück ein und zwar bis zu einer maximalen Tiefe von etwa 6 mm. Die Druckfläche des Stempels war etwas länger als 5 cm, so daß

er an beiden Enden über das Versuchsstück hinausreichte. In eine zur Mittellinie des Druckstreifens senkrechte Seitenfläche war eine zylindrische Höhlung (I) von 1,1 mm Durchmesser und 20 mm Länge eingebohrt und zwar senkrecht unter der Mittellinie in 10 mm Abstand. In die gegenüberliegende Seitenfläche war eine gleiche Höhlung (II) senkrecht unter der Mittellinie in 15 mm Abstand eingebohrt. Beide Bohrungen wurden mit Wachs ausgefüllt, das während der Pressung in zylindrischer Form austrat, weil die Bohrungen durch den Druck verengt wurden. Die Längen λ der austretenden Wachszylinder wurden gemessen. Wenn nun aus (I) bei einem bestimmten Stempeldruck S_1 ein ebenso langer Wachszylinder ausgetreten war wie aus (II) bei einem anderen Stempeldruck S_2, so muß der von der Belastung S_1 bei (I) hervorgebrachte Druck p_1 gleich sein dem Druck p_2, welcher durch die Belastung S_2 bei (II) hervorgebracht war. Die Berechnung nach den abgeleiteten Formeln ergab p_1 / p_2 nahezu $= 1$, nämlich 0,96 für $\lambda = 0,5$ mm, 0,97 für $\lambda = 1,2$ mm, 1,03 für $\lambda = 2,5$ mm, 1,06 für $\lambda = 4,2$ mm. Lck.

---

16. **E. Rasch.** *Bestimmung der kritischen Spannungen in festen Körpern* (Berl. Ber. 1908, S. 210—220). — Der Verf. nimmt an, die bei der Überschreitung einer gewissen Belastung eintretenden *bleibenden* Formänderungen seien durch die teilweise Umwandlung des festen elastischen Körpers in eine zähflüssige Phase bedingt, und wendet auf diese Umwandlung die (nur für allseitig gleichen Druck abgeleitete) Clapeyron-Clausiussche Gleichung

$$\frac{dT}{dp} = \frac{T}{r}(\beta - \varepsilon)$$

an (obgleich im vorliegenden Falle der Druck einseitig wirkt). ε ist das spezifische Volumen der elastischen, β dasjenige der zähflüssigen Modifikation, p die Belastung, T die absolute Temperatur, r die Umwandlungswärme („Streckwärme").

Ist nun bei der Dehnung eines Stabes anfangs $\varepsilon > \beta$, so kühlt er sich mit wachsender Belastung ab, bis $\varepsilon = \beta$ geworden ist; bei weiterer Dehnung wird $\varepsilon < \beta$, also $dT / dp > 0$. Die Belastung p_k, bei welcher $dT / dp = 0$ wird, nennt der Verf. die kritische Spannung des Materials und zeigt an einem

Messingstab, an welchem gleichzeitig mit den Temperaturänderungen auch die Dehnungen gemessen wurden, daß p_k mit der Streckgrenze zusammenfällt.

Die Temperaturänderungen des Stabes (Stahl, Eisen, Messing) wurden durch ein Silberkonstantan–Element gemessen; es genügte, die Enden des Thermoelements an den Stab (ohne metallische Lötung) zu pressen.

Bei mehrmals wiederholter Dehnung eines Messingstabes über die Streckgrenze hinaus wurde $d\,T/d\,p = 0$ bei derjenigen Belastung, welche im vorangegangenen Versuch als Höchstbelastung gewirkt hatte. Lck.

---

17. ***A. Wassmuth.*** *Über die Bestimmung der thermischen Änderung des Torsionsmoduls aus den Temperaturänderungen bei der Torsion von Stäben* (Wien. Anz. 1907, No. 24, S. 437; Wien. Ber. **116**, S. 1245—1265. 1907). — Die Beobachtungsmethode ist derjenigen analog, welche der Verf. zur Messung der thermischen Änderung des Elastizitätsmoduls durch Biegung von Stäben (Beibl. 30, S. 1171) angewendet hat.

Der Stab wurde innerhalb der Elastizitätsgrenze vom Torsionsmoment M_1 zu einem größeren Moment M_2 weiter tordiert, aus der dabei eintretenden Temperaturänderung τ wurde

$$\eta = \frac{1}{F}\,\frac{d\,F}{d\,T}$$

(F Torsionsmodul, T Temperatur) berechnet nach der Formel

$$\frac{C\,\sigma\,\tau}{T} = \frac{\eta\,(M_2^2 - M_1^2)}{F\,\pi^2\,r^4}$$

(C spezifische Wärme, σ spezifisches Gewicht, r Querschnittsradius). F war vorher durch besondere Versuche bestimmt worden. Die Temperaturänderung τ wurde (wie bei den Biegungsversuchen) durch ein Thermoelement aus Eisen und Konstantan gemessen. Die für Stahl, Nickel, Kupfer, Gold, Platin und Palladium erhaltenen (positiven) Werte von η sind nicht sehr weit von jenen entfernt, welche von anderen Beobachtern auf anderen Wegen gefunden sind. Auf Silber und Aluminium ist die Methode nicht anwendbar, weil ihre Elastizitätsgrenze sehr niedrig ist, und elastische Nachwirkungen eintreten. Lck.

---

18. ***Th. W. Richards* und *J. H. Mathews.*** *Die Beziehungen zwischen der Kompressibilität, Oberflächenspannung und anderen Eigenschaften der Stoffe* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 449—454. 1907). — Die Arbeit veröffentlicht vorläufige Resultate. An einer Anzahl organischer Verbindungen wurde die Dichte, der Siedepunkt, die Kompressibilität (nach der Methode von Richards und Stull, Beibl. 28, S. 951, **32**, S. 617) und die Oberflächenspannung (nach Ramsay und Shields, ZS. f. phys. Chem. **12**, S. 443. 1893) gemessen. Davon ausgehend, daß die Kompressibilität mit wachsendem Drucke abnimmt, und daß die „physikalische Anziehung", die die Oberflächenspannung erzeugt, wahrscheinlich einen Innendruck zur Folge hat, wird für Stoffe ähnlicher chemischer Zusammensetzung gefolgert, daß die Kompressibilität um so kleiner sein muß, je größer diese „Anziehung" ist. Dieser Schluß wurde experimentell bestätigt: die Oberflächenspannung, erhoben zur $^4/_3$ Potenz und mit der Kompressibilität multipliziert, ergab für ähnlich zusammengesetzte Stoffe einen nahezu konstanten Wert. Zwischen den anderen gemessenen Größen konnten nur qualitative Beziehungen aufgestellt werden. F. Fr.

---

19. ***S. L. Bigelow.*** *Die Permeabilität von Membranen aus Kollodium, Goldschlägerhaut, Pergamentpapier und Porzellan* (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1675—1692. 1907). — Die vier genannten Stoffe wurden auf ihre Durchlässigkeit gegen reines Wasser bei verschiedenen Drucken und Temperaturen untersucht. Dabei waren sie als Boden auf einer Art Raoultschen Osmometers befestigt, doch besaßen die Platten verschiedene Dicke. Das Osmometer und das Steigrohr wurden mit Wasser gefüllt und ersteres in Wasser von bekannter Temperatur eingetaucht. Das Steigrohr trug als seitlichen Ansatz eine Kapillare, die ihrerseits mit einem beweglichen Quecksilber-Vorratsgefäß verbunden war. Durch Heben dieses Vorratsquecksilbers wurde im Osmometer Überdruck erzeugt und auf einer Skala wurde gemessen, welche Strecke der Meniskus in der Kapillare pro Zeiteinheit vorrückte. Da der Durchmesser der Kapillare und der der Membran bekannt war, konnte das Volumen Wasser berechnet werden, das pro Zeiteinheit durch die Flächeneinheit der Membran ging.

Für die Versuche bei konstanter Temperatur ergab sich innerhalb der Versuchsfehler Proportionalität zwischen Druck und durch die Membran gegangener Wassermenge, so daß, da das Poisseuillesche Gesetz erfüllt wurde, der Durchgang von Wasser durch die vier genannten Membrane kapillarer Natur zu sein scheint. — Versuche bei variabler Temperatur und konstantem Druck ergaben eine Änderung der Konstanten des Poisseuilleschen Gesetzes (für Kollodium verdoppelte sich der Wert bei 30—35° Temperaturerhöhung), wie sie sich vorausberechnen läßt. F. Fr.

---

20. ***G. Flusin.*** *Untersuchungen über die Rolle der Aufsaugefähigkeit bei der Osmose von Flüssigkeiten* (Ann. chim. phys. (8) **13**, S. 480—522. 1908). — Es werden lediglich experimentell untersucht: 1. Die Fähigkeit verschiedener Membranen (Kautschuk, Pergament, Schweinsblase usw.) diffundierende Flüssigkeiten (Wasser, Salzlösungen, Kohlenwasserstoffe) aufzusaugen, und 2. die Geschwindigkeit der Diffusion dieser Flüssigkeiten durch die Membranen, wobei sich, wie zu erwarten, vollkommene Parallelität zwischen 1. und 2. herausstellt. Die Osmose hängt nach den Versuchen nicht nur von der Natur der Flüssigkeiten, sondern auch ganz wesentlich von der Natur der Membranen ab. v. W.

---

21. ***T. Boggio.*** *Integration der Funktionalgleichung, welche für den Fall einer Kugel in einer viskosen Flüssigkeit gilt* (Rend. R. Acc. dei Linc. **16**, 2. Sem., S. 613—620, 730—737. 1907). — In einer gleich betitelten Note, über welche in Beibl. 32, S. 368 berichtet ist, hat Picciati das Integral der Funktionalgleichung bei anfänglicher Ruhe der Flüssigkeit und der fallenden Kugel nach der Methode der allmählichen Annäherung in Reihenform erhalten. Der Verf. behandelt jetzt den allgemeineren Fall, bei welchem die Kugel und die Flüssigkeit beide der Schwere unterworfen sind, die Flüssigkeit anfänglich einen gewissen Bewegungszustand besitzt und die Kugel mit einer Anfangsgeschwindigkeit vertikal geworfen wird. Die Lösung der Funktionalgleichung, der bei diesen Annahmen die Geschwindigkeit genügt, erfolgt mit alleiniger Hilfe bestimmter Integrale. Dieses Resultat wird durch einfache An-

wendung einer berühmten Umkehrungsformel von Abel gewonnen; mittels ihrer wird nämlich aus der Funktionalgleichung eine gewöhnliche Differentialgleichung zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten abgeleitet. Eine derartige Differentialgleichung läßt sich ja nach einem ganz einfachen Verfahren integrieren, und dadurch erhält man die unbekannte Funktion (die Geschwindigkeit der Kugel) mittels Quadraturen ausgedrückt. Nach einer weiteren Quadratur ergibt sich auch die Länge des vom Kugelmittelpunkte zurückgelegten Weges.

In der zweiten Note werden die Formeln der ersten Mitteilung auf den besonderen von Basset und Picciati behandelten Fall angewandt. Der Verf. entwickelt nämlich nun die expliziten Formeln, welche die Lösung der Aufgabe bei anfänglicher Ruhe der Flüssigkeit und der Kugel geben. Diese Formeln eignen sich zur bequemen zahlenmäßigen Berechnung der Geschwindigkeit, falls man gewisse Zahlentabellen benutzt, die schon lange zur Lösung anderer Fragen der Analysis berechnet sind. Ferner wird an den Formeln gezeigt, daß mit unbegrenzt wachsender Zeit die Geschwindigkeit einem Grenzwerte zustrebt. Der berechnete Grenzwert ist derselbe, der aus der Stokesschen Formel in dem Falle der stationären Bewegung folgt. Lp.

P. Renard. *Die lenkbaren Luftschiffe. I. Prinzipien der Lenkbarkeit der Luftschiffe. II. Kritische Prüfung der verschiedenen Typen lenkbarer Luftschiffe* (Rev. gén. d. sc. 19, S. 426—442, 479—494. 1908).

R. Soreau. *Über die Tragfähigkeit der Aëroplane* (C. R. 147, S. 34—37. 1908)

K. Wegener. *Das Flugproblem* (Umschau 12, S. 469—475. 1908).

A. Mallock. *Wirkung von Seitenwind auf gezogene Geschosse* (Proc. Roy. Soc. 80, S. 595—597. 1908).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

22. ***H. Landolt.*** *Untersuchungen über die fraglichen Änderungen des Gesamtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper* (Berl. Ber. 1908, S. 354—387). — Die früheren Untersuchungen (vgl. Beibl. 30, S. 593) sind noch mit der

Unvollständigkeit behaftet, daß die Wägungen nach beendeter Reaktion meist schon nach einigen Tagen abgebrochen worden waren, wenn keine wesentlichen Gewichtsänderungen mehr auftraten. Da hierbei noch Unterschiede gegen das ursprüngliche Gewicht übrig blieben, wurden Versuche unternommen, bei welchen die Wägungen viel längere Zeit fortgesetzt wurden. Die Veränderungen der auf der Glasoberfläche befindlichen Wasserhaut, welche sich infolge der Reaktionswärme einstellen, gehen in zwei bis drei Tagen vollständig zurück, sind also ohne Einfluß. Dagegen bleiben die thermischen Nachwirkungen bei großen Glasgefäßen sehr viel länger bestehen; so erforderte ein Gefäß aus Thüringer Glas vom Volum 237 ccm, dessen Temperatur dreimal 2 Stunden lang um 30^{0} gesteigert worden war, 21 Tage, bis es sein ursprüngliches Gewicht wieder zurückerhielt. Als die Reaktion: Silbersulfat und Ferrosulfat aufs neue geprüft und die Wägungen das eine Mal 16, das andere Mal 32 Tage lang fortgesetzt wurden, verschwanden die anfänglichen Abnahmen des Gewichts. Die Differenzen gegen das ursprüngliche Gewicht betrugen nur noch $+0,003$ und $-0,008$ mg, waren also viel kleiner als die Beobachtungsfehler ($\pm$ 0,030 mg). Der Verf. hat nun auf Grund der Resultate über die thermische Nachwirkung seine früheren Beobachtungen einer Korrektur unterzogen. 48 Beobachtungen ließen sich korrigieren. Hiervon zeigten 36 vor der Korrektur eine Gewichtsabnahme, nachher nur noch 25. Das Schlußresultat der ganzen Arbeit lautet dahin, daß bei allen 15 untersuchten chemischen Umsetzungen eine Änderung des Gesamtgewichts der Körper sich nicht hat feststellen lassen. Diese Tatsache beweist, daß kein Anlaß vorliegt, an der völligen Konstanz der Atomgewichte zu zweifeln. H. Kffn.

---

23. ***O. de Vries.*** *Die Ableitung der stöchiometrischen Gesetze* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 308—329. 1908). — Der Verf. wendet sich gegen die Ableitungen, welche F. Wald, W. Ostwald, C. Benedicks und E. Baur den stöchiometrischen Gesetzen gegeben haben. Er zeigt, daß diese Ableitungen keine aprioristischen sind und sich auf ein solches experimentelles Material stützen, das den üblicherweise zur Begründung dieser Gesetze verwendeten Tatsachen völlig gleichwertig ist.

Sie bringen gegenüber der üblichen Ableitung, welche direkt vom Experiment ausgeht, nichts prinzipiell Neues, stehen dieser Methode jedoch an Einfachheit nach. Die Vorwürfe, die Wald der Atomhypothese gemacht hat, seien gegenstandslos. Diese Hypothese sei keinesfalls schädlich, sondern ein außerordentlich glücklich gewähltes und fruchtbares Bild, das der Entwickelung der Chemie als Leitstern diente und noch jetzt, nach einem für die Chemie außerordentlich fruchtbaren Jahrhundert, sich bewährt. H. Kffn.

---

24. ***F. W. Clarke, W. Ostwald, T. E. Thorpe und G. Urbain.*** *Bericht des Internationalen Atomgewichts-Ausschusses für 1908* (Chem. Ber. **41**, S. 1—4. 1908; J. Amer. Chem. Soc. **30**, S. 309. 1908). — Die bisherigen Werte für Kalium und Natrium sind zu hoch, die für Chlor und Schwefel zu niedrig, und da von diesen Konstanten sich viele andere ableiten, so ergibt sich die Notwendigkeit einer gründlichen Umrechnung der ganzen Atomgewichtstafel. Die Umrechnung soll vorgenommen werden, sobald die im Gange befindlichen Arbeiten über das Atomgewicht des Silbers ihren Abschluß gefunden haben. Neu aufzunehmen in die Liste der Elemente ist das Dysprosium Dy = 162,5. An Stelle des verstorbenen französischen Chemikers Moissan ist G. Urbain dem Internationalen Atomgewichts-Ausschuß beigetreten.

W. Ostwald fügt in einer Nachschrift bei, daß G. Urbain aus dem bisherigen Ytterbium ein neues Element, das Lutetium abgespalten habe. Das Atomgewicht des Thuliums sei nach Urbain sicher falsch. H. Kffn.

---

25. ***G. P. Baxter und J. H. Wilson.*** *Eine Revision des Atomgewichtes des Bleis. Vorläufige Mitteilung. Die Analyse des Chlorbleis* (J. Amer. chem. soc. **30**, S. 187—195. 1908; ZS. f. anorg. Chem. **57**, S. 174. 1908). — Sorgfältig gereinigtes Chlorblei wurde in Wasser gelöst, mit salpetersaurem Silber gefällt und das Gewicht des ausgeschiedenen Chlorsilbers ermittelt. 15 derartige Analysen wurden durchgeführt. Wird das Atomgewicht des Silbers zu 107,93 (O = 16) genommen, so erhält man für dasjenige des Bleis 207,19, also einen Wert, der ungefähr drei Zehntel einer Einheit größer ist als der

gebräuchliche. Wird jedoch das Atomgewicht des Silbers zu 107,88 vorausgesetzt, welche Zahl wahrscheinlich der Wahrheit näher kommt, so ergibt sich für das Blei 207,09, ein Wert, der immer noch höher ist als der von Stas abgeleitete.

H. Kffn.

---

26. **G. Jantsch.** *Bestimmung des Atomgewichts des Europiums* (C. R. **146**, S. 473—475. 1908; Chem. News **97**, S. 173. 1908). — Das als Ausgangsmaterial dienende Europiumoxyd war, wie durch photographische Aufnahmen des Spektrums nachgewiesen wurde, frei von Gadolinium und Samarium. Dieses Oxyd wurde in das Sulfat Eu_2SO_4, $8H_2O$ verwandelt und das letztere durch Glühen in das Oxyd Eu_2O_3 übergeführt. Aus dem Verhältnis der Gewichte von Eu_2SO_4, $8H_2O$ und Eu_2O_3 berechnet sich das Atomgewicht des Europiums zu 152,03 mit einem mittleren Fehler von $\pm$ 0,02. Dieser Wert stimmt mit dem, welchen Urbain und Lacombe im Jahre 1904 feststellten, nämlich 151,99, überein. H. Kffn.

---

27. **G. Urbain.** *Über das Lutetium und das Neoytterbium* (C. R. **146**, S. 406—408. 1908; Chem. News **97**, S. 157. 1908). — Zur Zerlegung des Ytterbiums von Marignac in Lutetium und Neoytterbium wurden ungefähr 15000 Kristallisationen ausgeführt. Die Spaltung gelingt auch durch fraktionierte Fällung des Ytterbiumsulfats mit verdünnter Soda; insgesamt mußten hierzu 240 Fällungen vorgenommen werden. Das Oxyd des Lutetiums ist schwächer basisch als das des Neoytterbiums; beide sind paramagnetisch, jedoch das letztere viel stärker als ersteres. 44 Tage nach der Mitteilung des Verf. in der Académie des Sciences de Paris veröffentlichte Auer von Welsbach seine Versuche über das gleiche Thema (vgl. Beibl. **32**, S. 715). Aldebaranium ist identisch mit Lutetium und Kassiopeïum mit Neoytterbium. Da die Veröffentlichungen, die Auer von Welsbach machte, nur eine Bestätigung der älteren, genaueren Versuche des Verf. sind, so spricht sich der Verf. gegen die neuen Namen aus.

H. Kffn.

---

28. **K. A. Hofmann** *und* **O. Burger.** *Das Neo-Erbium* (Chem. Ber. **41**, S. 308—312. 1908; Chem. News **97**, S. 145. 1908). — Der nach dem Verfahren von Nilson und Cleve

aus der alten Erbinerde hergestellten Neo-Erbinerde haften noch Beimengungen an, die in der Hauptsache aus Thulium, Holmium und Dysprosium bestehen. Die gereinigten Präparate ließen keine Anzeichen einer Zerlegbarkeit erkennen, obgleich Trennungsmittel versucht wurden, die sonst hervorragend wirksam sind. Das Atomgewicht des Neo-Erbiums ergab sich zu 167,43, während früher 166,25 angenommen wurde.

Wird das Neo-Erbiumoxyd nach Art eines Glühstrumpfes präpariert, so zeigen sich im Bunsenbrenner auf kontinuierlichem Grunde Emissionsbanden, deren Lage mit dem Absorptionsspektrum der Nitratlösung ziemlich übereinstimmt. Fällt das durch eine Quarzlinse konzentrierte Kraterlicht einer Bogenlampe auf das Oxyd, so treten zahlreiche Absorptionslinien auf, die gruppenweise die Absorptionsgebiete einer konzentrierten Nitratlösung bedecken und die Umkehrung der Emissionsbanden vorstellen. Im Rot ließen sich zwischen $\lambda = 669$ und $\lambda = 646$ noch 9 Linien beobachten, deren stärkste bei 661, 653 und 651 liegen. Zwischen $\lambda = 565$ und $\lambda = 518$ fanden sich 11 Linien, von welchen besonders hervortreten 540, 525, 524, 521, 519, 518. Zwischen $\lambda = 495$ und $\lambda = 490$ sind drei, zwischen $\lambda = 463$ und $\lambda = 445$ sind zwei Linien leicht sichtbar. — Das Oxyd bleibt in Kathodenröhren im Vergleich zum umgebenden Glas und zu umgestreutem Wolframat dunkel. H. Kffn.

---

29. **G. Woodiwiss.** *Die chemischen Elemente. Periodizität, Gewicht und Valenz* (Chem. News **97**, S. 122—124. 1908). — Der Verf. benutzt das Atomgewicht der Elemente und den Quotienten: Spezifisches Gewicht / Valenz als Koordinaten und findet dann zwischen den so erhaltenen Punkten einige angenähert regelmäßige Beziehungen. Um zu solchen Beziehungen zu gelangen, setzt er die Elemente Kupfer, Silber und Gold als siebenwertig voraus. H. Kffn.

---

30. **F. Bordas.** *Nachweis kleiner Mengen von Helium in Mineralien* (C. R. **146**, S. 628—630. 1908). — Die Konstruktion des verwendeten Apparates beruht auf der Tatsache, daß durch flüssige Luft gekühlte Kohle alle Gase bis auf

Helium aufnimmt. Dieses selbst wurde mit Hilfe einer Plückerschen Röhre nachgewiesen. Man kann mit diesem Apparate noch die geringsten Spuren Helium nachweisen, z. B. in den beim Erhitzen von 2 cg Naegeit (Japan) entweichenden Gasen. Weiße oder auch durch Radiumstrahlen veränderte Korunde ließen bei der Untersuchung in dem Apparate beim Erhitzen keine Gasentwickelung erkennen. Ein gelber Korund, der im Apparate bis zur völligen Entfärbung erhitzt wurde, gab ebenfalls kein Gas; im Vakuum färbte er sich unter dem Einfluß der Radiumstrahlen wieder, jedoch viel schneller als unter gewöhnlichem Druck. H. Kffn.

---

31. ***H. P. Cady** und **D. F. Mc Farland.*** *Das Vorkommen von Helium in natürlichem Gas und die Zusammensetzung von natürlichem Gas* (J. Amer. chem. soc. 29, S. 1523—1536. 1908). — Veranlaßt durch das Vorkommen von Helium in den Gasen eines in Dexter erbohrten Brunnens wurden 41 Proben von natürlichen Gasen, die an verschiedenen, weit voneinander entfernten Orten in Kansas und den umgebenden Staaten entnommen waren, der Analyse unterworfen. Helium ist in allen Fällen vorhanden, möglicherweise in einem einzigen ausgenommen. Man kann daraus schließen, daß es in allen oder beinahe in allen aus der Erde strömenden Gasen enthalten ist. Der Heliumgehalt wächst mit dem Stickstoffgehalt, ohne daß indessen eine direkte Beziehung zu beobachten ist. Zieht man durch Kansas Iso-Helium- und Iso-Paraffinlinien, d. h. Linien, für welche der Gehalt der Gase an Helium oder Paraffin gleich groß ist, so findet man, daß diese Linien annähernd dem Streichen der verschiedenen geologischen Schichten folgen. Die Zusammensetzung der Gase schwankt innerhalb weiter Grenzen; die Kohlenwasserstoffe bewegen sich zwischen 15,00 und 98,00 Proz.; das Helium wechselt von Spuren bis zu einem Gehalt von 1,84 Proz. H. Kffn.

---

32. ***Ch. Moureu** und **R. Biquard.*** *Neue Untersuchungen über die seltenen Gase der Thermalwasser. Gasförmiger Abgang einiger Quellen* (C. R. **146**, S. 435—437. 1908). — Das Gas der Source Romaine à Maizières (Côte-d'Or) enthält nicht weniger als 5,34 Proz. seines Volumens Helium.

Die absolute Menge seltener Gase ist bei anderen Quellen manchmal größer. Die Quelle von Lymbe in Bourbon-Lancy gibt jährlich 16000 Liter seltener Gase ab, woran das Helium mit mehr als 10000 Liter beteiligt ist. Wenn die Verwendung des Heliums für wissenschaftliche Zwecke oder zu anderem Gebrauch sich erweitert, so könnten diese Quellen als unerschöpfliche Reserve dienen. Der von den Verf. erbrachte Nachweis, daß die Thermalquellen Argon, Helium und Neon enthalten, erlaubt auf Grund der von Ramsay und Cameron an der Radiumemanation gemachten Entdeckungen eine einfache Erklärung für das Vorkommen dieser Gase. H. Kffn.

---

33. ***R. J. Strutt.*** *Über den Ursprung der von Mineralquellen entwickelten Gase* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 436—439. 1907). — Es werden die Resultate vorläufiger Versuche über den Gehalt an Stickstoff, Argon, Helium und Neon von Thermalquellen (vgl. Lord Rayleigh, Proc. Roy. Soc. 59, S. 198. 1896; Beibl. 20, S. 312) und Gesteinen mitgeteilt. Der Verf. vermutet, daß die Quellen außer ihren Salzbestandteilen und den gewöhnlichen Gasen auch Helium und Radiumprodukte aus den Gesteinen entnehmen, da eine allgemeine Übereinstimmung in bezug auf den Gehalt an indifferenten Gasen bei Quellen und Gesteinen besteht, wie die Versuche zeigten. Die gepulverten Gesteine wurden, um die Gase herauszutreiben, erhitzt. Für 100 cm³ der entwickelten indifferenten Bestandteile (meist Stickstoff) ergab die Bestimmung:

	Argon	Helium	Neon
Quellen von Bath	1,5 Proz.	0,12 Proz.	Spuren
Matopo-Granit	1,27 „	0,36 „	„
Syenit, Mt. Sorrel	0,29 „	0,11 „	„

Auch Wasserstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure und Methan wird von Gesteinen entwickelt. Eine Anzahl anderer Gesteine wurde noch untersucht mit dem gleichen qualitativen Erfolge. Der Bimsstein des Handels enthält kein Helium. Wigand.

34. ***A. V. Bäcklund.*** *Magnetische und optische Eigenschaften von Lösungen* (Mit einem Resümee in französischer Sprache. 43 S. Lunds Univ. Årsskrift N. F., Afd. 2, Bd. 3, No. 4. 1907). — Der Verf. hat, ausgehend von gewissen An-

nahmen betreffs der Konstitution der Atome und Moleküle (Beibl. **30**, S. 415), eine Serie Untersuchungen über die Lösungen von Körpern und ihre Eigenschaften angestellt (Beibl. **29**, S. 375; **30**, S. 415; **31**, S. 69). Obiger Aufsatz bildet eine Fortsetzung dieser Untersuchungen und behandelt den Gleichgewichtszustand in einer Lösung, die Theorie für die Kontaktelektrizität zwischen zwei Lösungen, die Proportion zwischen der Anzahl von Molekülpaaren, Molekülen und Ionen in einer Lösung, sowie schließlich das optische Drehungsvermögen durchsichtiger Körper. Der Aufsatz läßt sich nicht in Kürze referieren. G. G.

---

35. ***C. L. Parsons.*** *Lösung in einem gelösten festen Körper* (J. Phys. Chem. **11**, S. 659—680. 1907). — Die Arbeit enthält außer einer Literaturübersicht die Untersuchung einiger ternärer Mischungen, bei denen eine der gelösten Substanzen an sich unlöslich oder wenig löslich ist in demjenigen der beiden gemischten Lösungsmittel, das sich beim Abkühlen zuerst als feste Phase ausscheidet. Der Verf. vertritt die Auffassung, daß die beobachteten zu kleinen Gefrierpunktserniedrigungen in vielen Fällen nicht durch Bildung komplexer Molekeln zu erklären seien, sondern dadurch, daß sich der zugesetzte dritte Körper in dem einen der beiden gemischten Körper löst. So wirkt z. B. gelöstes Berylliumsalz als Lösungsmittel für Berylliumhydroxyd. Es wurden Bestimmungen des Gefrierpunktes und der Leitfähigkeit ausgeführt und mittels Diffusion durch eine Membran untersucht, ob sich die Bestandteile entsprechend ihren Molekulargewichten trennten oder ob die komplexen Molekeln als solche diffundierten. Für die Gemische Kampher–Essigsäure–Wasser, Jod–Essigsäure–Wasser, Bleioxyd–Bleiacetat–Wasser, Jod–Jodkalium–Wasser und Borsäure–Borax–Wasser konnte keine Komplexbildung festgestellt werden. Dagegen diffundierten Ferrocyankalium und Silbercyankalium ($KAg(CN)_2$) als Komplexe durch die Membran; andere Silberkaliumcyanide waren nicht nachweisbar. Die Leitfähigkeit nahm meist mit steigendem Gefrierpunkt ab; doch wurde auch umgekehrtes Verhalten beobachtet. Wigand.

---

36 und 37. ***M. W. Travers.*** *Über Adsorption und Okklusion. Die Natur der sogenannten festen Phase* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 241—248. 1907). — ***H. Freundlich.*** *Bemerkungen zu der Abhandlung von M. W. Travers: „Über Adsorption und Okklusion"* (Ebenda, S. 249—254). — Im Anschluß an die Arbeit von Freundlich (ZS. f. phys. Chem. **57**, S. 385. 1906; Beibl. **31**, S. 426) über die Adsorption gelöster Substanzen weist Travers auf seine Abhandlung (Proc. Roy. Soc. 78 (A), S. 9. 1906; Beibl. **31**, S. 686) über die Adsorption von Gasen hin. Während Freundlich die Adsorption wesentlich als Oberflächenverdichtung in der flüssigen Phase ansieht, beruht sie nach der Anschauung von Travers auf Lösung in der sogenannten festen Phase, indem dabei die Oberflächenvorgänge nur modifizierend wirken. Nach seinen Versuchen über die Adsorption von Wasserdampf durch Baumwolle und Wolle ist die Adsorption keineswegs unabhängig vom adsorbierenden Material, wie Freundlich geschlossen habe. Auch wird der geringe Temperatureinfluß auf die Adsorption bei Freundlichs Versuchen durch die Versuche an Gasen von Travers nicht bestätigt. Es ist der Unterschied zu betonen zwischen wahren „festen Lösungen" (nämlich isomorphen, homogenen Gemischen, die selbst kristallinisch sind, und deren Bestandteile ähnliche Kristallform besitzen) und „starren Lösungen", deren Bestandteile als amorphe Stoffe keine feste, sondern eine flüssige Phase darstellen. Adsorption und Okklusion beruht auf der Bildung einer Lösung in einer amorphen Substanz, also einer „starren Lösung". Diese Auffassung wird diskutiert an den Beobachtungen über die Adsorption von Wasserdampf, Farbstoffen und anderen Substanzen durch Baumwolle und Wolle, von Gasen und anderen Stoffen aus Lösung durch Holzkohle und von Gasen durch Metalle. Auch die Adsorption durch Niederschläge und Mineralsubstanzen, sowie die färbende Substanz in Mineralien wird besprochen. — In Erwiderung auf diese Ausführungen von Travers bemerkt Freundlich unter Hinweis auf die Arbeit von ihm und G. Losev (ZS. f. phys. Chem. **59**, S. 284. 1907; Beibl. **31**, S. 1177) und die Versuche von Travers, daß er nicht behauptet habe, die Adsorption selbst sei unabhängig von der Natur des adsorbierenden Materials, sondern nur die Reihenfolge, in der verschiedene Stoffe adsorbiert

werden. Wenn also der Stoff A von Kohle stärker adsorbiert wird als der Stoff B, so wird A auch von Wolle stärker adsorbiert als B. Einen beträchtlicheren Einfluß der Temperatur auf die Adsorption gibt Freundlich zu. Wie ein Vergleich der Adsorption von Kohlensäure durch Kohle und von Essigsäure in wässeriger Lösung durch Kohle zeigt, ist der Einfluß der Temperatur für Gase und Lösungen etwa gleich groß. Es gelten auf beiden Gebieten allgemein dieselben Gesetze. Der Bildung fester Lösungen gesteht Freundlich nur einen sekundären Anteil an der Ursache der Adsorption zu; das Wesentliche sei die Oberflächenverdichtung, da die Adsorption zu rasch erfolgt, als daß eine nennenswerte Diffusion ins Innere eintreten könnte. Bei höherer Temperatur, wo sich das Adsorptionsgleichgewicht langsamer einstellt, kommt auch den Lösungsvorgängen ein größerer Anteil zu. Wigand.

---

38. ***O. C. M. Davis.*** *Die Adsorption von Jod durch Kohle* (J. Chem. Soc. 91, S. 1666—1683. 1907). — Die Adsorption von Jod, das in organischen Lösungsmitteln gelöst ist, durch Kohle besteht gleicherweise in einer Oberflächenkondensation und einer Diffusion ins Innere der festen Phase (vgl. das vorstehende Referat über die Arbeiten von Travers und Freundlich). In den beiden von Freundlich studierten Gleichungen für die Adsorption aus Lösungen:

$$\frac{x}{m} = \beta \, . \, c^{\frac{1}{p}} = \beta \left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}},$$

$$\lambda = \frac{v}{m} \ln \frac{a}{a-x} = \alpha \left(\frac{a}{v}\right)^{\frac{1}{p}-1}$$

bedeutet x die adsorbierte Menge und a die ursprüngliche Gesamtmenge der adsorbierten Substanz; $(a-x)/v = c$ ist ihre Endkonzentration in der Flüssigkeit, m das Gewicht der adsorbierenden Substanz, λ, β, α, p sind Konstanten. Diese Formeln wurden geprüft durch eine große Zahl von Messungen der Adsorption von $^1/_{10}$-Normal-Jodlösung in Toluol, Alkohol, Äthylacetat, Benzol und Chloroform durch Tier-, Zucker- und Kokosnußholzkohle. Die Messungen sind besonders mit der ersten Gleichung in guter Übereinstimmung. Da das „Gleich-

gewicht" schnell (in einigen Stunden) von beiden Seiten erreicht werden kann, muß diese Wirkung einer reinen Oberflächenkondensation zugeschrieben werden. Da jedoch auch nach Wochen und Monaten noch beträchtliche Mengen aufgenommen werden, findet in zweiter Linie auch eine Diffusion ins Innere der Kohle statt, und zwar nach dem Henryschen Gesetze. Freundlichs Resultat, daß die Adsorption unabhängig von der Natur des adsorbierenden Materials sei, bestätigt sich nicht bei Kohle; vielmehr hängt die Adsorption nicht nur vom adsorbierten, sondern auch vom adsorbierenden Material ab. Der Diffusionseffekt ist zwar annähernd unabhängig von der Kohleart. Für Zucker- und Tierkohle ist die Gesamtadsorption etwa gleich; die Oberflächenkondensation herrscht hier vor. Kokosnußholzkohle adsorbiert jedoch bedeutend weniger, und zwar hauptsächlich durch Diffusion ins Innere. In Übereinstimmung mit Freundlich wurde der Einfluß der Temperatur zwischen 0° und 60° als sehr gering gefunden. Wigand.

---

39. ***J. W. Mc Bain.*** *Adsorptionsformeln* (J. Chem. Soc. 91, S. 1683—1687. 1907). — Die beiden von Freundlich benutzten Adsorptionsformeln (ZS. f. physik. Chem. 57, S. 385. 1906; 59, S. 284. 1907; Beibl. **31**, S. 686 u. 1177; vgl. das vorstehende Referat) werden kritisch besprochen. Während die erste („Exponentialformel") die Beobachtungen im allgemeinen gut wiedergibt, ist das für die zweite („λ-Formel") beim Variieren der Gleichgewichtswerte nur innerhalb sehr enger Grenzen der Fall. Wigand.

---

40. ***J. Dewar.*** *Studien mit Holzkohle und flüssiger Luft* (Chem. News 97, S. 4—8 u. 16—19. 1908). — Bericht über Vorlesungsversuche bei tiefen Temperaturen und Drucken (Elektrisierung von Glas und Kristallen, sphäroidaler Zustand der flüssigen Luft, Leitfähigkeit der Metalle, Diffusion von S und Hg-Dämpfen, Oxydation von P in reinem O_2 u. a.) und über Messungen der Absorption von Kokosnußkohle, die bei sorgfältiger Verkohlung auf 400 ccm Luft pro 1 g (bei —185°) gebracht wurde. Der Zusammenhang zwischen p, V, t kann dargestellt werden für (t, V) durch eine nach unten, für (p, V) durch eine nach oben konvexe hyperbolische Kurve

($\log p = a + b\,V - c\,V^2$, Grenzwert für Luft bei 10 Atm. ca. das 1,6 fache wie bei 1 Atm.), für (t, p) durch eine der Dampfspannungskurve ähnliche Form. Die starke Änderung des Druckes mit der Temperatur ergibt bei Verbindung einer kohlegefüllten Kugel in flüssiger Luft mit einem Manometer ein für Strahlung sehr empfindliches Thermometer. Die Dichte der absorbierten Gase bei ihrem Siedepunkt ist etwa gleich der der flüssigen. Bei Diffusion eines Gases in die mit anderen gesättigte Kohle fanden sich (bei -185^0) Gleichgewichte bei:

Ursprüngl. Füllung	Zugeleitet	Endzustand
Luft	Luft	$3O_2 + 2N_2$
$3O_2 + 2N_2$	H_2	$2O_2 + 2N_2 + H_2$
$3O_2$	H_2	$2O_2 + H_2$
$3N_2$	H_2	$N_2 + 2H_2$
$5H_2$	Luft	$3O_2 + 2N_2$

Schließlich werden Methoden zur Trennung von Ne, H_2, He, Kr, Xe, aus Luft durch fraktionierte Absorption und Austreibung erwähnt. H. A.

41. ***A. Müller.*** *Allgemeine Chemie der Kolloide* (Handbuch der angewandten physikalischen Chemie, herausgeg. von *G. Bredig*, Band VIII. 189 S. Leipzig, J. A. Barth, 1907). — Kaum ein anderer Zweig der chemischen Wissenschaften hat in der letzten Zeit einen so raschen Aufschwung genommen, wie die Kolloidforschung. Es werden nicht nur täglich neue Erfahrungen gesammelt, sondern auch ältere Beobachtungen werden umgedeutet und zum Ausbau neuer Theorien verwertet. Schon heute ist die Kolloidliteratur so umfangreich, dabei aber noch so wenig geordnet, daß eine rasche Orientierung fast unmöglich ist. Der Verf. des vorliegenden 8. Bandes der Bredigschen Sammlung hat sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, eine Übersicht über das ganze Gebiet der Kolloidforschung zu geben. Eingehende Erörterung finden Darstellungsmethoden und Eigenschaften der kolloidalen Lösungen, Ultramikroskopie, reversible und irreversible Zustandsänderungen, Adsorption etc. Die verschiedenen Theorien über den Kolloidzustand der Materie werden objektiv nebeneinander besprochen. Die Literatur ist möglichst vollständig bis Mitte 1906 berücksichtigt. Koe.

42. ***Lüppo-Cramer.*** *Über einige Oxyde als Gerbungsmittel* (ZS. f. Chem. u. Industr. d. Kolloide 2, S. 171—173. 1907). — Kolloides Silberoxyd und, in höherem Maße noch, Silbersuperoxyd gerben die Gelatine. Silbersuperoxyd wirkt auch auf konzentrierte Lösungen von Gummi arabicum und bringt diese ebenfalls zum Koagulieren. — Quecksilber- und Kupferoxyd gerben die Gelatine sehr weitgehend; ersteres erteilt dabei eine weiße, letzteres eine grüne Farbe. Die Gerbung wird durch Waschen nicht aufgehoben, dagegen verschwindet sie unter dem Einfluß von Alkalien. — Bleioxyd färbt die Gelatine nicht an. Eisenoxydul hat nur eine geringe Wirkung. — Die Adsorptionsverbindung des Silberoxyds mit Eiweiß, welche bei der Koagulation von Eiweiß mit Silbernitratlösung entsteht, ist sehr beständig und wird von Thiosulfat nicht angegriffen. Aus diesem Grunde enthält jedes Albuminpapier auch nach gründlichstem Fixieren und Auswaschen noch etwas Silberoxyd, welches das Vergilben verursachen kann. — Bei der Koagulation von Eiweiß durch Kupfervitriol entsteht eine Verbindung, die weniger beständig ist als Silberalbuminat und die durch Kaliumoxalat oder Ammoniak wieder löslich wird. H. Kffn.

G. Oddo und E. Scandola. *Über den Zustand der in absoluter Schwefelsäure gelösten Stoffe* (Gazz. chim. 38, S. 603—617. 1908).

D. E. Tsakalotos. *Über die Hydrate der Fettsäuren nach den Messungen der Viskosität ihrer Lösungen* (C. R. **146**, S. 1146—1149. 1908).

A. L. Lumière und A. Seyewetz. *Über die Erscheinungen der Ausfallung und Unlöslichmachung der Gelatine* (Bull. soc. chim. 3 4, S. 743—750. 1908).

G. Jerusalem und W. J. Pope. *Die Beziehung zwischen der Kristallform und der chemischen Konstitution der Pikryl-Derivate* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 557—566. 1908).

Wärme.

43. ***H. Kamerlingh Onnes und J. Clay.*** *Einige Bemerkungen über die Ausdehnung von Platin bei niedrigen Temperaturen* (Versl. K. Ak. van Wet. 16, S. 243—245. 1907; Comm. Phys. Lab. Leiden Suppl. No. 17, S. 1—5). — Die

Messungen der Verf. (Beibl. **31**, S. 771) ergeben gegenüber denen von Scheel (Beibl. **31**, S. 775) einen Unterschied von 43 μ in der Ausdehnung eines Platinstabes von 1 m Länge zwischen -183^0 und $+16^0$ C. Zur teilweisen Erklärung dieses Unterschiedes weisen die Verf. auf den schon Beibl. **31**, S. 772 genannten Unterschied zwischen der Länge des Stabes gleich nachdem derselbe nach einer Abkühlung zur gewöhnlichen Temperatur zurückgekehrt war und dessen Länge vor oder längere Zeit nach der Abkühlung hin. In ihrer früheren Arbeit war das Mittel dieser zwei Längen den Rechnungen zugrunde gelegt. Nimmt man dagegen dafür die Länge des Stabes gleich nach der Abkühlung, so geben die Messungen der Verf.:

$$l_t / l_0 = 1 + 877{,}7\, t \,.\, 10^{-8} + 35{,}7\, t^2 \,.\, 10^{-10}$$

und wird der genannte Unterschied gegen die Resultate Scheels zu 34 μ reduziert. Dieser Wert übersteigt aber noch weit den Fehler, der nach der Genauigkeit der Beobachtungen erwartet werden dürfte. Die Verf. befürchten eine Unregelmäßigkeit im Verhalten der Stellen, wo die aus dem Flüssigkeitsbad herausragenden Glasspitzen am Platinstab angeschmolzen sind. Die Messungen der Verf. mit denen von Benoît zwischen 0^0 und 80^0 C. vereinigt, geben für die lineare Ausdehnung von Platin zwischen -183^0 und $+80^0$ C.:

$$l_t / l_0 = 1 + 875{,}3\, t \,.\, 10^{-8} + 31{,}6\, t^2 \,.\, 10^{-10} - 1{,}49\, t^3 \,.\, 10^{-12}.$$

Keesom.

---

44. ***H. G. Dorsey.*** *Linearer Ausdehnungskoeffizient bei tiefen Temperaturen* (Phys. Rev. **25**, S. 88—102. 1907). — Methode und vorläufige Ergebnisse sind Beibl. **31**, S. 775 referiert. Die jetzigen Mittelwerte ($\times 10^8$) für das Intervall $+20^0$ bis -180^0 sind für: Antimon 817 (Rechenfehler?), Cadmium 2692, Wismut 1224, Kupfer 1102, Kronglas 736, Gold 1338, Eisen 925, Platin 815, Silber 1740, Zinnlot 2301, Zinn 1585, Quarzglas $-4{,}25$ bzw. $-8{,}71$. — Das Verhalten des Goldes (4 relative Maxima und Minima) wurde bestätigt; Quarzglas zeigte den Wechsel des Vorzeichens bei -80^0. Die Fehler werden auf 2 Proz. der Einzelwerte, 0,1 Proz. der Mittel angegeben; bei Eichung des Cu-Widerstandsthermometers mit flüssiger Luft, deren Temperatur durch Analyse (nach Baly) und mit Behnschen Schwimmern ermittelt wurde,

ergaben sich Schwankungen bis 2,8° für denselben Widerstandswert; die Temperaturbestimmung erscheint somit etwas unsicher. H. A.

45. **P. Nordmeyer.** *Die spezifische Wärme einiger Elemente und Salze zwischen der Temperatur der flüssigen Luft und Zimmertemperatur* (Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 202—206. 1908). — Nach der Methode des Verdampfungskalorimeters mit flüssiger Luft (vgl. C. Forch und P. Nordmeyer, Ann. d. Phys. **20**, S. 423. 1906; P. Nordmeyer und A. L. Bernoulli, Verh. d. D. Physik Ges. **9**, S. 175. 1907) hat der Verf. folgende Werte der mittleren spezifischen Wärme zwischen −187° und +18° gefunden:

Natrium	$0,252_6$	Gold	$0,033_3$
Magnesium	$0,222_2$	Aluminium	$0,182_2$
Calcium	$0,156_6$	Phosphor (gelb)	$0,178_6$
Eisen	$0,097_1$	Kalium	$0,169_7$
Molybdän	$0,062_7$	Bromkalium (KBr, krist.)	$0,102_7$
Thallium	$0,038_1$		

Wigand.

46. **J. Shukow** und **W. Kurbatow.** *Neue Methode zur Bestimmung des Schmelzpunktes von Metallen* (J. d. russ. phys. chem. Ges. **39**, Chem. T., S. 1546—1548. 1907). — Die Enden zweier Platindrähte sind durch einen kurzen Draht aus dem zu untersuchenden Metalle miteinander verbunden und sind in den Hauptkreis einer Akkumulatorenbatterie geschaltet, während sich im Nebenkreise eine elektrische Klingel befindet, die ertönt, sobald der Draht durchschmilzt. In diesem Augenblicke wird die Temperatur mittels Pyrometers bestimmt. Auf diese Weise sind für Sn 230°, Zn 425° und Al 658° gefunden worden. Zuerst ist der Versuch mit einem Golddraht gemacht worden, doch wird merkwürdigerweise die hierbei gefundene Schmelztemperatur gar nicht erwähnt. H. P.

47. **C. Barus.** *Kondensationskerne, die durch die Verdampfung von Nebelteilchen erhalten werden* (Phys. Rev. **25**, S. 391—398. 1907). — Die Untersuchung schließt sich an die früheren desselben Verf. (vgl. Beibl. **31**, S. 1054—1057) über Kondensationskerne in gewöhnlicher und ionisierter Luft an und bedient sich derselben Methoden zur Bestimmung der

Kernzahl, nämlich Messung der Beugungsringe, welche in dem durch eine bekannte adiabatische Expansion der gesättigten Luft gebildeten Nebel auftreten. Es wird die Abnahme der Kernzahl nach mehrmaliger Wiederverdampfung des Nebels (durch Einlassen staubfreier Luft) untersucht; dieselbe ergibt sich für durch γ-Radiumstrahlen oder Röntgenstrahlen ionisierte Luft stärker als für gewöhnliche staubfreie Luft oder Phosphor–Luft, und dieser stärkere Verlust an Kernen findet hauptsächlich bei der *ersten* Verdampfung der Nebelteilchen statt. Auf die Erklärung dieses Verhaltens wird nicht näher eingegangen. F. P.

---

48. ***J. E. Mills.*** ***Molekularanziehung. VI. Über die gegenseitige Neutralisierung der Anziehung durch die angezogenen Partikel und über die Natur der Anziehungskräfte*** (J. Phys. Chem. **11**, S. 132—166. 1907). — Die in den vorangehenden Abhandlungen (J. Phys. Chem. **6**, S. 209. 1902; **8**, S. 383, 593. 1904; **9**, S. 402. 1905; **10**, S. 1. 1906; Beibl. **27**, S. 338; **29**, S. 1154; **30**, S. 153) für Flüssigkeiten abgeleitete und experimentell geprüfte Gleichung

$$\frac{L - E_1}{\sqrt[3]{d} - \sqrt[3]{D}} = \text{konst.} = \mu'$$

(L die Verdampfungswärme, E_1 die Energieabgabe zur Überwindung des äußeren Druckes beim Übergang von Flüssigkeit zu Dampf, d und D die Dichten von Flüssigkeit und Dampf) fußt auf der Annahme, daß die potentielle Energie der Molekeln ihre Ursache hat in einer Anziehungskraft, die umgekehrt mit dem Quadrate des Abstandes der Molekeln variiert und sich mit der Temperatur nicht ändert, daß also das Gesetz der Molekularanziehung mit dem Gravitationsgesetze identisch ist. Es wird in der vorliegenden Arbeit eine strengere Herleitung der Gleichung aus denselben Voraussetzungen gegeben und die Evidenz des angenommenen Anziehungsgesetzes durch den Nachweis verstärkt, daß die Annahme höherer Potenzen des Abstandes zum Widerspruch mit der Erfahrung führt (Versuche von S. Young an Isopentan). Die Gleichung von Helmholtz zur Darstellung der Energieabgabe der Sonne durch Kontraktion gibt nach Änderung der Konstante genau die Energie

wieder, die von Isopentan und anderen Substanzen bei der Kontraktion vom gesättigten Dampf zur Flüssigkeit abgegeben wird. Die Temperatur soll keinen Einfluß auf die chemische Anziehung haben. Sodann wird die Annahme gemacht und näher ausgeführt, daß die Molekularanziehung durch die anziehenden Teilchen gegenseitig absorbiert werde; wenn die Anziehung auf ein Teilchen ausgeübt wird, so soll der zur Wirkung auf andere Teilchen übrig bleibende Betrag der Anziehung verringert sein. Den Gedanken einer solchen Neutralisierung dehnt der Verf. auf alle Anziehungskräfte, chemische, molekulare, magnetische, elektrische und sogar Gravitationskräfte aus und läßt diese seine Betrachtungen in der unverständlichen Behauptung ausklingen, es widerspräche dem Energieprinzip, wenn eine derartige Neutralisierung bei der Gravitation nicht stattfände. Wigand.

49. ***J. E. Mills.*** *Molekularanziehung. VII. Eine Prüfung von sieben Estern* (J. Phys. Chem. **11**, S. 594—622. 1907). — Die Annahme, daß die Anziehung der Moleküle einer Flüssigkeit umgekehrt mit dem Quadrate ihres Abstandes variiert, wird weiter geprüft durch Anwendung der resultierenden Gleichung (vgl. vorstehendes Referat) auf sieben, von Young und Thomas untersuchte Ester: Propylformiat, Äthylacetat, Methylpropionat, Propylacetat, Äthylpropionat, Methylbutyrat und Methylisobutyrat. Die gute Bestätigung der Gleichung im Intervall von 0° bis zur kritischen Temperatur beweist die Richtigkeit des angenommenen Anziehungsgesetzes. Die Gleichung gestattet umgekehrt, die Verdampfungswärme L zu berechnen, was für die sieben genannten Ester ausgeführt ist. Zum Vergleiche sind die Verdampfungswärmen auch nach der Cromptonschen Gleichung:

$$L = 2 R T \ln \frac{d}{D}$$

berechnet. Die Abhandlung enthält noch einige Zusätze zu den vorhergehenden Arbeiten. Wigand.

---

50. ***K. v. Wesendonk.*** *Über Entropie bei Körpern, deren Teile nicht im relativen Gleichgewichtszustande befindlich sind* (Physik. ZS. 8, S. 154—158. 1907). — Der Verf. legt

seinen schon früher ausgesprochenen Standpunkt bei Betrachtung der Entropie eines nicht im Gleichgewichtszustande befindlichen Systems nochmals dar und möchte an der alten, aus der Thermodynamik abgeleiteten Entropiedefinition auch für solche Fälle festhalten, im Gegensatz zu der Anschauung, bei welcher die Boltzmannsche, aus der kinetischen Gastheorie entnommene Definition zu Hilfe genommen wird. Er gibt einen Weg an, der zu dem Entropiewerte eines solchen Systems führen kann, und möchte nicht eher die alte Definition aufgegeben wissen, bevor der Nachweis erbracht ist, daß auf solchem oder ähnlichem Wege man nicht zum Ziele gelangen kann. S. V.

---

51. ***H. Kamerlingh Onnes** und **G. H. Fabius**. Wiederholung der Versuche von de Heen und Teichner über den kritischen Zustand* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 44—59. 1907; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 98, S. 1—20). — De Heen hatte aus Versuchen mit seinem Analysator für den kritischen Zustand (Beibl. **20**, S. 680; **21**, S. 212) den Schluß gezogen, ein Stoff könne oberhalb seiner kritischen Temperatur bei derselben Temperatur und demselben Druck verschiedene Dichten haben. Bei der Nachprüfung dieser Versuche mit dem de Heenschen Apparat fand der erste Verf. (Beibl. **25**, S. 800) erstens, wahrscheinlich der größeren Reinheit der von ihm benutzten Kohlensäure wegen, viel kleinere Unterschiede in Dichte zwischen dem CO_2 im oberen und im unteren Teil des Apparates als de Heen gefunden hatte, und zweitens, daß die genannten Unterschiede noch viel kleiner werden, wenn man dieselben für die auftretenden Temperaturunterschiede korrigiert. Wie groß diese Korrektionen sind, konnte damals nicht genau ermittelt werden, weil eins der Thermoelementen, die zur Messung der genannten Temperaturunterschiede dienten, während der Versuche in Unordnung geriet. Die Verf. haben nun einen neuen und verbesserten Apparat konstruiert, und kommen bei ihren Versuchen zu dem Schluß, daß, je nachdem für das Temperatur- und Druckgleichgewicht besser gesorgt ist, die Dichten des CO_2 in beiden Teilen mehr und mehr gleich werden, und daß schließlich, nachdem die Temperaturkorrektion angebracht ist, nur mehr

sehr kleine Differenzen übrig bleiben, die einer geringen Menge Beimischung zugeschrieben werden können. Die viel größeren Abweichungen, welche de Heen fand, müssen daher Beimischungen oder Temperaturunterschieden zugeschrieben werden. Der Einfluß einer geringen Menge Beimischung konnte deutlich demonstriert werden an einer Versuchsreihe, bei der die Kohlensäure durch eine Spur Öl verunreinigt war.

Auch die Versuche von Teichner (Beibl. 28, S. 303 u. 412) wurden von den Verf. unter besseren Bedingungen, besonders mit noch besserer Vorrichtung zur Konstanterhaltung der Temperatur und unter Anwendung von zwei Thermoelementen im Beobachtungsrohr, wiederholt. Die Verf. finden, daß, je nachdem die Temperatur langsamer steigt und das Gleichgewicht im Rohr näher erreicht ist, um so näher man der Gleichheit der Dichten der Gas- und Flüssigkeitsphasen bei Annäherung an die kritische Temperatur kommt. Die Verf. konnten einen kleineren Dichteunterschied zwischen Gas und Flüssigkeit (sicher weniger als $^1/_{10}$, wahrscheinlich weniger als $^1/_{20}$) feststellen, als je vorher gemessen wurde.

Für die kritische Temperatur von CO_2 fanden sie 30,985° (in Übereinstimmung mit Keesom, Beibl. 28, S. 768), für die kritische Dichte 0,460.

Dichteunterschiede oberhalb der kritischen Temperatur, wie Teichner sie fand, wurden auch von den Verf. beobachtet. Wenn aber die Temperatur z. B. während drei Stunden konstant gehalten wurde, waren die Unterschiede auf weniger als 3,5 Proz. über 10 cm Höhenunterschied zurückgegangen. Aus Rechnungen von Verschaffelt, Beibl. 29, S. 625, ist abzuleiten, daß auch diese Unterschiede äußerst geringen Mengen Beimischung zugeschrieben werden können. Keesom.

---

52. ***W. H. Keesom.*** *Beiträge zur Kenntnis der van-der-Waalsschen ψ-Fläche. XIII. Über die Bedingungen für das Sinken und Wiederaufsteigen der Gasphase in der Flüssigkeitsphase für binäre Gemische* (Versl. K. Ak. van Wet. 15, S. 514—517, 1906 u. S. 655—658, 1907; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 96c, S. 19—26). — In dieser Mitteilung wird zunächst die Bedingung für das Auftreten eines barotropischen Faltenpunktes (Beibl. 31, S. 932) auf der van-der-Waals-

schen ψ-Fläche für binäre Gemische abgeleitet. Der Verf. zeigt, daß, falls die van-der-Waalssche Zustandsgleichung mit nicht von v und T abhängenden a und b angewandt werden darf, und für die Abhängigkeit der a und b von der Zusammensetzung die bekannten quadratischen Beziehungen und darin $a_{12} = \sqrt{a_{11} a_{22}}$ und $b_{12} = \frac{1}{2}(b_{11} + b_{22})$, genommen werden dürfen, bei gewissen Verhältnissen der Werte von a und b für die beiden Komponenten das Auftreten von barotropischen Faltenpunkten erwartet werden muß. Im zweiten Teil wird sodann das Auftreten barotropischer Faltenpunkte eingehender untersucht für Gemische zweier Stoffe, deren Molekulargewichte und kritische Volume sich verhalten wie für Wasserstoff und Helium ($v_{k\,He}$ geschätzt aus dem Verhältnis der Refraktionsvermögen). Aus der Diskussion folgt, daß bei diesen Verhältnissen barotropische Faltenpunkte nur auftreten können, wenn $T_{k_2} / T_{k_1} < {}^1/_{4}$, während noch bei den größeren von diesen Verhältnissen der barotropische Faltenpunkt nicht physikalisch realisierbar sein wird. Weiter ergibt sich, daß in vielen Fällen für das Verständnis der barotropischen Erscheinungen auch Betrachtungen über die Längsfalte der van-der-Waalsschen ψ-Fläche herangezogen werden müssen (vgl. Beibl. **31**, S. 932).

In einer Note berichtet der Verf. auch namens Prof. Kamerlingh Onnes über eine Schätzung der kritischen Temperatur des Heliums aus dem Beibl. **31**, S. 932 referierten Experiment. Unter den obengenannten Voraussetzungen wäre $T_{k\,He}$ wahrscheinlich unterhalb $0,5^0$ absolut zu schätzen. Über eine neuere Schätzung, der die neueren Daten Olszewskis für die kritische Temperatur von Wasserstoff zugrunde liegen, und die etwa 1^0 absolut ergibt, vgl. Mitteilung Suppl. No. 16.

Keesom.

---

53. ***H. Kamerlingh Onnes* und *W. H. Keesom.*** *Beiträge zur Kenntnis der van-der-Waalsschen ψ-Fläche. XV. Der Fall, daß eine Komponente ein anziehungsloses Gas ist mit Molekülen, welche Ausdehnung haben. Beschränkte Mischbarkeit von zwei Gasen* (Versl. K. Ak. van Wet. **15**, S. 754—763 u. 851—854, **16**, S. 59—66. 1907; Comm. Phys. Lab. Leiden, Suppl. No. 15, S. 1—23). — Aus Betrachtungen von van-der-Waals (Continuität II, S. 41 sqq. u. 104) folgt, daß die Mischung von zwei Stoffen im fluiden Zustand als Folge von

der von der Temperatur abhängigen Molekularbewegung zustande kommt und durch die mit a_{12} angegebene gegenseitige Anziehung der Moleküle der beiden Komponenten gefördert wird, während dagegen die durch a_{11} und a_{22} bestimmte Anziehung der Moleküle jeder der Komponenten unter sich der Mischung entgegenwirkt. Wenn die gegenseitige Anziehung (a_{12}) der Moleküle der beiden Komponenten klein ist, verglichen mit der Anziehung (a_{11}) der Moleküle einer der Komponenten unter sich, so wird das Auftreten vollständiger Mischbarkeit nur durch die Molekularbewegung bedingt. In diesem Fall muß dazu die Temperatur zu einer solchen Höhe gesteigert werden, daß sie, wenn gewisse Verhältnisse der Molekularvolumen dann vorkommen können, die kritische Temperatur der wenigstflüchtigen Komponente, und damit die kritischen Temperaturen aller Gemische dieser Komponenten, beträchtlich übersteigt. Bei nicht so hohen Temperaturen sind die betrachteten Stoffe nur teilweise mischbar. Die reduzierten Temperaturen können aber in diesen Fällen noch so hoch sein, daß die zwei koexistierenden Phasen beide als Gasphasen betrachtet werden müssen. Die zwei Stoffe zeigen dann auch im Gaszustand nur beschränkte Mischbarkeit.

Die Verf. wurden zu diesen Betrachtungen geführt durch die Untersuchung, was man nach der van-der-Waalsschen Theorie für die ψ-Fläche von Gemischen von Helium mit anderen Stoffen, auch in bezug auf die barotropischen Erscheinungen, zu erwarten hat. In diesen Gemischen haben ja die Heliummoleküle eine sehr schwache Anziehung (vgl. vorstehendes Referat). Einfachheitshalber werden erst die Form der Spinodalkurven und der Falten untersucht und in einem Diagramme dargestellt für den Fall, daß die Anziehung der einen Komponente gleich Null zu setzen ist. Das Verhalten der Falten führt dann auf die beschränkte Mischbarkeit von zwei Gasen, woran sich allgemeine Betrachtungen über die Unterscheidung zwischen Gas und Flüssigkeit bei binären Gemischen anknüpfen. Sodann werden die Bedingungen, welche erfüllt sein müssen, damit beschränkte Mischbarkeit auftreten kann, und die Form der Spinodalkurven und der Falten untersucht, falls die Moleküle der einen Komponente einige, aber doch schwache Anziehung ausüben. Die Berechnung der Tempe-

raturen und Drucken auf der Gas–Gasfalte (d. h. der Falte, welche der Koexistenz von zwei Gasphasen entspricht) ergibt, daß das Temperaturgebiet, in dem diese Falte auftritt, für die meisten der in Betracht kommenden Stoffpaare wenig ausgedehnt, für einige sogar sehr eng ist, und daß die Drucke, wenn die Verhältnisse nicht sehr günstig sind, sehr hoch werden. Schließlich wird eine Klassifikation für die in dieser Mitteilung betrachteten Falten gegeben. Keesom.

---

54. ***H. Kamerlingh Onnes und W. H. Keesom.*** *Beiträge zur Kenntnis der van-der-Waalsschen ψ-Fläche. XVI. Über das Sinken der Gasphase in der Flüssigkeitsphase bei binären Gemischen für den Fall, daß die Moleküle der einen der Komponenten nur eine schwache Anziehung ausüben* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 233—242. 1907; Comm. Phys. Lab. Leiden, Suppl. No. 16, S. 1—14). — In Mitteilung No. 96b (Beibl. **31**, S. 932) wurde das Sinken der Gasphase in der Flüssigkeitsphase behandelt für die Querfalte der ψ-Fläche. Nachdem es sich in den Mitteilungen No. 96c und Suppl. No. 15 (vorstehende Referate) gezeigt hat, daß für Gemische von Helium mit anderen Stoffen wahrscheinlich eine sich schief von der Seite $x = 0$ zur Seite der kleinen Volume ($v = b_2$) erstreckende Falte auftritt, war es nötig, auch für eine solche Falte die Theorie der barotropischen Erscheinungen zu behandeln. Diese wird in dieser Mitteilung gebracht. Zum Schluß werden noch die Bedingungen für das Auftreten der barotropischen Erscheinungen von einem allgemeinen Gesichtspunkt aus behandelt. Über eine Schätzung der kritischen Temperatur des Heliums vgl. das Referat No. 52. Keesom.

---

55 u. 56. ***J. J. van Laar.*** *Über den Verlauf der Faltenpunktskurve und der Spinodalkurven, auch für den Fall, daß die Anziehung der Moleküle einer der Komponenten eines binären Gemisches normaler Stoffe untereinander gering ist* (Versl. K. Ak. van Wet. **15**, S. 939—952. 1907). — ***Derselbe.*** *Zu den letzten Bemerkungen von Prof. H. Kamerlingh Onnes und Dr. W. H. Keesom* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 136—137. 1907). — Die erste Mitteilung (April 1907) ist in der Hauptsache eine Prioritätsreklamation betreffend die in Comm. Phys.

Lab. Leiden, Suppl. No. 15 (Februar und März 1907) von Kamerlingh Onnes und Keesom erhaltenen Resultate. Diese Ansprüche werden aber nach der Verteidigung dieser Herren im dritten Teil der genannten Comm. (Mai 1907) in der zweiten Mitteilung [siehe besonders die in der englischen Übersetzung (Proc. Roy. Acad. Amst. **10**, S. 238—239) zugefügten Fußnoten] völlig zurückgenommen. Keesom.

---

57. **G. Keppeler und J. d'Ans.** *Die thermische Dissoziation der wasserfreien Eisensulfate* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 89—118. 1908). — Durch Überleiten von Stickstoff über Ferrisulfat, basisches Ferrisulfat und Ferrosulfat bei 500—700° und Analyse des austretenden Gases auf SO_2, O_2 und SO_3 wurde die Dissoziationsspannung dieser für den Schwefelsäurekontaktprozeß wichtigen Körper untersucht. Das Ferrisulfat spaltet SO_3 ab, das partiell in SO_2 und O_2 zerfällt (wobei die Bodensteinschen Werte für das letztere Gleichgewicht bestätigt werden konnten), das basische zerfällt noch leichter und das Ferrosulfat geht in Ferrisulfat unter Abspaltung von SO_2 über. Die Resultate werden in Hinsicht auf den Schwefelsäurekontaktprozeß diskutiert. v. W.

---

58. **E. Cohen und Th. Strengers.** *Physikalisch-chemische Studien an den „explosiven Platinmetallen"* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 698—752. 1908). — Es ist schon lange bekannt, daß mit Zink verschmolzene Platinmetalle beim Lösen des Regulus in Salzsäure als beim Erhitzen explosive Pulver zurückbleiben. Diese Eigenschaft zeigen Rhodium, Ruthenium, Iridium, dagegen Platin nicht immer, Palladium und Osmium nie. Es ließ sich nun erweisen, daß beim Rhodium die Erscheinung auf einer Okklusion von Wasserstoff und Sauerstoff beruhte. Die bei der Explosion auftretende Wärmetönung entsprach der Verbrennungswärme des Wasserstoffs. Bei sorgfältigem Ausschluß des Sauerstoffs war das Rhodium nicht explosiv. Beim Schmelzen des Rhodiums mit Blei und Lösen des Bleies in Salpetersäure wurden Stickoxyde okkludiert und das Metall war explosiv. Das Rhodium kann mit Salpetersäure passiv gemacht werden. Das Ruthenium ist stets auch bei sorgfältigem Ausschluß des Sauerstoffs explosiv, weshalb

die Möglichkeit einer Umlagerung einer allotropen Modifikation in die andere für dieses Metall bestehen bleibt (die ältere Hypothese für die Explosivität der Platinmetalle!). v. W.

---

59. ***K. G. Falk.*** *Über die Entzündungstemperaturen von Gasgemischen* (J. Amer. chem. soc. **29**, S. 1536—1557. 1907) — Nach der adiabatischen Kompressionsmethode wurden die Entzündungstemperaturen folgender Gasgemische untersucht: Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff; Kohlenoxyd und Stickstoff; Kohlenoxyd, Sauerstoff und Stickstoff; Wasserstoff, Kohlenoxyd und Sauerstoff. Die früheren, an Wasserstoff-Sauerstoff-Mischungen gewonnenen Resultate wurden bestätigt. Die Reaktion zwischen H_2 und O_2 ist bimolekular, diejenige zwischen CO und O_2 trimolekular. Ist ein Überschuß an H_2 vorhanden, so folgt die Reaktion zwischen H_2 und O_2 nicht den einfachen Gesetzen der chemischen Kinetik. Analoges gilt für die Reaktion zwischen CO und O_2 in Gegenwart eines Überschusses an CO. Der Temperaturkoeffizient k der Reaktionsgeschwindigkeit für 10° beträgt 1,31 bei 800° und 1,13 bei 900° für die Reaktion zwischen H_2 und O_2; für die Reaktion zwischen CO und O_2 ist $k = 1,24$ bei 900° und 1,14 bei 1000°.
R. L.

W. Thörner. *Apparat zur Bestimmung des Ausdehnungsvermögens von Ölen und anderen über 100° siedenden Flüssigkeiten* (ZS. f. chem. Apparatenkunde 3, S. 165—168. 1908).

Gr. T. Davis. *Ein neues Instrument zur Reduktion von Gasvolumen auf Normalverhältnisse* (J. Amer. Chem. Soc. **30**, S. 971—973. 1908).

K. Olszewski. *Die Verflüssigung der Gase; eine historische Skizze* (Krak. Anz. 1908, S. 375—398, 483).

Fr. Swarts. *Über die Bildungswärme der organischen Fluorverbindungen* (Bull. de Belg. 1907, S. 941—955; Rec. Trav. Chim. **27**, S. 119—128. 1908).

P. Lemoult. *Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Verbindungswärme und Verbrennungswärme der organischen Verbindungen* (Ann. chim. phys. **14**, S. 184—190, 289—311. 1908).

H. S. Redgrove. *Über die Berechnung von thermochemischen Konstanten* (Chem. News **97**, S. 253—255, 266—269. 1908).

W. Bahrdt. *Die Messung von Verbrennungswärmen im Schulunterricht* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **21**, S. 145—153. 1908).

Optik.

60. ***J. Dow.*** *Ein Kosinus-Flimmerphotometer* (Electrician 59, S. 291. 1907; Proc. Phys. Soc. 21, S. 36. 1907). — Statt wie gewöhnlich den Abstand zwischen Schirm und Lichtquelle zu verändern, wird bei dem beschriebenen Photometer der Einfallswinkel der auffallenden Strahlen variiert. Es kann sowohl die Einstellung auf gleiche Helligkeit ($B = J \cos \alpha / r^2$) zweier Flächen als auch die Flimmermethode verwendet werden. Beides gibt bei ungleichfarbigem Licht verschiedene Resultate. Der Verf. hat sich bemüht, diese Schwierigkeit nach dem von Crova angegebenen Verfahren zu beseitigen. W. V.

61. ***H. Krüss.*** *Untersuchungen über reflektiertes und durchgelassenes Licht* (Illum. Engin. 1, S. 38—39. 1908). — Der Verf. gibt die Resultate von Versuchen wieder, bei denen die Helligkeit eines größeren von einer Lichtquelle durch auffallendes, von einer zweiten durch durchgelassenes Licht beleuchteten Schirmes von einem in der Achse des Schirmes, sowie von einem seitlich stehenden Beobachter festgestellt wird. Bei verschiedenem Abstand der Beobachter vom Schirm ergeben sich für die einzelnen Teile des Schirmes sehr verschiedene Helligkeitswerte. W. V.

62. ***P. Hyde und E. Cady.*** *Ein Vergleich von Glühlampen mit klarer und mit mattierter Glasglocke* (Bull. Bur. of Stand. 4, S. 91—120. 1907). — Die vergleichenden Untersuchungen, welche die Verf. an einer großen Zahl von Glühlampen mit verschiedener Fadenform vorgenommen haben, erstrecken sich auf drei Punkte: 1. Die Absorption des Lichtes in der Glasglocke. 2. Die Lichtverteilung und 3. die Lebensdauer der Lampen. Um die Änderung der Absorption festzustellen, wurden die Lampen zunächst mit klarer Glocke photometriert, dann mattiert und wieder gemessen (und zwar immer die mittlere sphärische Kerzenstärke). Die Änderung der Absorption betrug für die verschiedenen Lampen im Mittel 5,7 Proz. Die Lichtverteilung wird für die klare und die mattierte Lampe in einer Reihe von Diagrammen dargestellt.

Die Lebensdauer einer Glühlampe mit matter Glocke beträgt, wenn man eine Abnahme von 20 Proz. der ursprünglich vorhandenen Lichtstärke zuläßt, nicht viel mehr als die Hälfte derjenigen einer Lampe mit klarer Glasglocke. Der Grund ist in der stärkeren Absorption in der Glocke und der dadurch bedingten höheren Temperatur derselben sowie des Glühfadens zu suchen. W. V.

---

63. ***W. Voege.*** *Ein neues Verfahren zur Aufnahme der Lichtverteilungskurve und des Gleichförmigkeitsgrades künstlicher Lichtquellen* (Elektrot. ZS. 70, S. 49—51. 1908). — Zur Aufnahme der Lichtverteilungskurve einer Lampe sind eine große Zahl von zeitraubenden und umständlichen Photometereinstellungen erforderlich. Zur Vereinfachung schlägt der Verf. vor, eine mit Sammeltrichter und Absorptionsgläsern ausgerüstete Thermosäule um die zu untersuchende Lampe im Kreise herumzuführen und die Ausschläge des mit der Thermosäule verbundenen Spiegelgalvanometers automatisch registrieren zu lassen. Durch eine einzige optische Messung wird dann noch der Maßstab der erhaltenen Kurve in Hefnerkerzen ermittelt. Solange es sich um Lampen handelt, bei denen sich der Glühkörper in seiner ganzen Ausdehnung auf demselben Glühgrad befindet, also z. B. elektrische Glühlampen, ist das Verfahren einwandsfrei. Der Verf. zeigt aber, daß es sich mit hinreichender Genauigkeit auch für die Bogenlampenphotometrie eignet. — Ferner benutzte der Verf. dieselbe Thermosäule zur Registrierung der Lichtschwankungen von Bogenlampen. An einer Reihe von Kurven werden die aufgezeichneten stündlichen Lichtschwankungen einer Reihe von verschiedenen Lampentypen dargestellt. — Die Selenzelle hat sich zu dem genannten Zweck aus verschiedenen Gründen nicht bewährt. W. V.

---

64. ***C. Paulus.*** *Ein neues Photometer* (Elektrot. ZS. 29, S. 166—168. 1908). — Es werden die Versuchsresultate mit einem nach Angabe der Herren Hyde und Brooks von der Firma Everett Edgcumbe & Co. konstruierten Glühlampenphotometer mitgeteilt. An diesem Photometer läßt sich ohne weitere Rechnung die Lichtstärke, der Wattverbrauch und auch der Wattverbrauch pro Kerze der zu prüfenden Glüh-

lampe ablesen. Der Verf. findet eine genügende Übereinstimmung zwischen den am Wattphotometer abgelesenen und den durch anderweitige Präzisionsmessungen erhaltenen Werten.
W. V.

---

65. ***W. Wild.*** *Die Empfindlichkeit von Photometern* (Electrician 4, S. 122. 1907). — Der Verf. hat die Empfindlichkeit von acht verschiedenen Photometern, darunter zwei Flimmerphotometern, durch eine Reihe von Vergleichsmessungen an verschiedenen Lampen festgestellt und gibt die Resultate in einer Tabelle wieder. Im übrigen kommt er zu dem Schluß, daß bei der Messung von gleichfarbigen Lichtern die gewöhnlichen Photometer den Flimmerphotometern in der Empfindlichkeit überlegen sind, daß sich dies Verhältnis aber umkehrt, sobald ein merkbarer Farbenunterschied vorhanden ist.
W. V.

---

66 u. 67. ***I. H. Pollok** und **A. G. G. Leonard.*** *Über die Trennung und die quantitativen Spektra von Cer, Lanthan und Yttrium* (Dublin Proc. **11** (N. S.), S. 257—269. 1908). — ***A. G. G. Leonard.*** *Über die quantitativen Spektra von Molybdän, Wolfram, Thor und Zirkon* (Ebenda, S. 270—279). — Durch eine Reihe sehr sorgfältiger, langwieriger, chemischer Prozesse gelingt es, aus dem Cerit die Metalle der seltenen Erden in reinem Zustande zu erhalten, so daß die Funkenspektra keine fremden Metallinien, die Absorptionsspektra höchstens die Linien des Di schwach zeigen; nur das Di selbst ließ sich nicht rein gewinnen, sondern war stets durch La verunreinigt, so daß von diesem quantitative Spektra nicht erhalten werden konnten. Diese wurden nach einer bereits früher angegebenen Methode (vgl. Beibl. **32**, S. 467) mit einem Quarzspektrographen photographiert, die Luftlinien durch Einschaltung einer Selbstinduktion unterdrückt. Die Bestimmung der Wellenlängen, die an die Goldlinien angeschlossen wurden, erfolgte durch Ausmessung mittels eines genauen Mikrometers. Das Cer (als Cerchlorid) liefert keine gut markierten Linien, die mit fortschreitender Verdünnung außerdem rasch verschwinden. La und Yt (als Chloride) besitzen dagegen ein sehr charakteristisches Spektrum mit ausdauernden Linien. Das Spektrum des Molybdäns (als molybdänsaures Ammoniak untersucht)

würde sich wegen seiner großen Zahl gut definierter Linien und wegen seiner sonstigen Eigenschaften gut zum Eichen von Spektralapparaten eignen. Die Linien des Wolframs (als wolframsaures Natrium) sind nicht sehr ausdauernd, ebenso wie die des Thors (als Nitrat), das aber bei Anwendung konzentrierter Lösungen ein gut definiertes Spektrum liefert.

Im allgemeinen kann man aus den mitgeteilten Photogrammen und Tabellen den Schluß ziehen, daß die bei wachsender Verdünnung übrig bleibenden Linien hauptsächlich in dem brechbareren Teil des Spektrums liegen. G. B.

---

68. ***W. N. Hartley.*** *Das Absorptionsspektrum der Dämpfe des Benzols und seiner Homologen bei verschiedenen Drucken und Temperaturen und im Vergleich zu dem von Benzollösungen* (Chem. News 97, S. 97—98. 1908). — Aus den Messungen der Absorptionsbanden der Dämpfe von Benzol, Toluol, Äthylbenzol, Ortho-, Meta- und Para-Xylol, Cymol sowie Mesytilen bei Temperaturen zwischen 10° und 140° und der beiden ersten bei Drucken zwischen 4 mm und 778 mm werden die folgenden allgemeinen Schlüsse gezogen:

Abgesehen von einigen geringfügigen Änderungen der nach dem Rot zu gelegenen Banden, sind die des Benzols bei 100° identisch mit denen bei tieferen Temperaturen. Durch wachsende Temperatur wird die allgemeine Absorption verstärkt und nach dem Rot hin ausgedehnt, die selektive nicht geändert. Jene entsteht durch Zusammenstöße zwischen den Molekülen, diese durch Schwingungen der Atome oder Atomkomplexe innerhalb des Moleküls, die durch Ersetzung des Wasserstoffs in den Seitenketten nicht wesentlich beeinflußt werden. Die chemischen Konstitutionsformeln sind ungenügend, da sie auf die Energieverteilung und die dynamischen Verhältnisse im Molekül keine Rücksicht nehmen.

Im Benzoldampf kann man vier verschiedene Banden von gleicher Breite, Intensität und Extinktionskoeffizienten unterscheiden, wie sie auch in Benzollösungen auftreten; bei diesen kommen noch zwei ähnlich gebaute Banden sowie einige andere hinzu. G. B.

---

69. ***W. I. H. Moll.*** *Untersuchung einiger ultraroter Spektren* (Arch. Néerl. (2) **13**, S. 100—134. 1908; Diss. Utrecht, 1907). — Die ultraroten Spektra von Na, K, Rb, Cs und Hg werden mittels eines Spiegelspektrometers mit Steinsalzprisma und Thermosäule beobachtet. Die Aufzeichnung des Nullpunktes des Panzergalvanometers sowie die der Ausschläge erfolgte intermittierend automatisch auf photographischem Wege; dabei wurde das Prisma automatisch immer um 24,5″ gedreht; da die Spaltbreite 0,42 mm betrug, wurde jede einzelne Linie auf dem Photogramm durch 4 bis 6 Punkte markiert. Als Lichtquelle diente eine Bogenlampe; die Spannung am Bogen wurde während jeder Versuchsreihe, die zur Aufnahme des Spektrums von 0,7 μ bis 6 μ zwei Stunden währte, möglichst konstant gehalten. Für Hg diente eine Lampe nach Lummer mit Steinsalzfenster.

Um die Wellenlänge zu bestimmen, wurde mit Hilfe der Langleyschen Werte für die gelbe und grüne Hg-Linie der Brechungsindex für die Hauptemission der Kohlensäure im Bunsenbrenner (4,403 μ) bestimmt. An diesen Wert wurden die Brechungsindizes der übrigen beobachteten Linien durch Beobachtung des Einfallswinkels angeschlossen. Mit Hilfe der von Langley und Rubens aufgestellten Formeln ergaben sich daraus die Wellenlängen. In den Tabellen werden die Linien zwischen 0,6 μ und 4 μ mitgeteilt; Hg wies zwischen 1,7 μ und 10 μ keine Linien auf. Mit Hilfe einer Nernstlampe wurde schließlich noch die Absorption der Luft untersucht; sie ist bedingt durch die des Wasserdampfes und der Kohlensäure.

Eine Einordnung der gefundenen Linien in die Kayser- und Rungeschen Serien ist nicht versucht worden. G. B.

70. ***W. I. H. Moll.*** *Die Dispersion des Steinsalzes* (Arch. Néerl. (2) **13**, S. 135—142. 1908). — Die Arbeit enthält eine Zusammenstellung von Wellenlängen, die aus der Kettelerschen Dispersionsformel mit Hilfe der von Rubens (Wied. Ann. **60**, S. 724. 1897) und Langley (Ann. Astroph. Obs. of the Smiths. Instit. **1**, 1900) mitgeteilten Konstanten sowie aus einer von Martens angegebenen Formel (Ann. d. Phys. **6**, S. 603. 1901) berechnet sind. Die maximalen Unterschiede zwischen diesen

betragen 0,032 μ, was einem Fehler von 1,5 Einheiten der 4. Dezimale des Brechungsindex entspricht. G. B.

---

71. ***W. H. Julius.*** *Wellenlängen von Emissions- und Absorptionsbanden im Ultrarot* (Arch. Néerl. (2), **13**, S. 143—150. 1908). — Da sich der Brechungsindex viel genauer ermitteln läßt als die mittels der Dispersionsformel des Steinsalzes daraus berechnete Wellenlänge (vgl. das vorstehende Referat), teilt der Verf. die aus seinen bereits 1887—1891 veröffentlichten Beobachtungen der ultraroten Emissionsspektra verschiedener Flammen und Absorptionsspektra zahlreicher Flüssigkeiten sowie des Diamants berechneten Brechungsindizes des Steinsalzes mit. Mit Hilfe der Langleyschen und Rubensschen Konstanten wird daraus die Wellenlänge berechnet. Diese neuen Berechnungen sind bezogen auf die Hauptemission der Kohlensäure im Bunsenbrenner, während die früheren an die *D*-Linien angeschlossen waren. G. B.

---

72. ***D. Iwanowski.*** *Über die Ursachen der Verschiebung der Absorptionsbanden im Blatt* (Ber. D. Botan. Ges. 25, S. 416—424. 1907). — Chlorophyll zeigt im Blatt ein anderes Absorptionsspektrum als in Lösungen. Man kann, wie der Verf. darlegt, das Spektrum lebender Blätter erzeugen, wenn man alkoholische Chlorophylllösungen mit Wasser stark verdünnt und einige Tropfen einer Magnesiumsulfat- oder einer anderen neutralen Salzlösung hinzufügt. Der entstehende feinkörnige Niederschlag bleibt lange suspendiert und liefert in dieser Emulsion oder nach Zusatz von Gelatine das Blattspektrum. Nach diesen Versuchen ist zu schließen, daß das Chlorophyll im Stroma der Chloroplasten sich in feineren isolierten Körnern vorfindet, und daß die Ursache der Bandverschiebung in einer Kombination des Absorptions- mit dem Reflexionsspektrum läge. H. Kffn.

---

73. ***W. Spring.*** *Über die Farbe des Äthylenglykols und des Glyzerins* (Arch. de Genève 25, S. 5—14. 1908). — Wasser und Alkohol zeigen in Schichten, die mehrere Meter dick sind, blaue Farbe. Da es wahrscheinlich ist, daß die Hydroxylgruppe in diesen Stoffen als Chromogen wirkt, wurden Äthylenglykol, das zwei, und Glyzerin, das drei Hydroxyle

enthält, nach der gleichen Methode untersucht. Die gewöhnlichen Präparate von Äthylenglykol und Glyzerin, auch wenn sie sorgfältig gereinigt sind, ergeben keine blaue Farbe; das erstere ist gelblich, das letztere grünlich. Eine völligere Reinigung dieser Stoffe gelingt durch Vermischen mit einem Fünftel Wasser und Filtrieren über Tierkohle. Die blaue Farbe tritt dann deutlich hervor und auch der Alkohol, der bei den früheren Beobachtungen noch einen grünlichen Ton aufwies, gibt, in der gleichen Weise behandelt, nun dasselbe Blau wie das Wasser. Glykol und Glyzerin sind von tieferer blauer Farbe als Alkohol; eine photometrische Schätzung ergab, daß das Glykol etwa um die Hälfte weniger durchsichtig ist als der Alkohol. Die Durchlässigkeit des Glyzerins weicht von der des Glykols nicht viel ab, so daß sich also der Einfluß der Hydroxylgruppe in keiner einfachen Weise zu erkennen gibt. Man kann die Resultate dahin zusammenfassen, daß wie das reine Wasser so auch andere Verbindungen, die Hydroxylgruppen enthalten, blaue Farbe besitzen, und daß zwischen der Zahl der Hydroxyle und der Intensität der Farbe eine wenn auch nicht einfache Beziehung besteht. Ferner ist zu schließen, daß die Farbe nicht vom Molekül in seiner Gesamtheit, sondern nur von Teilen desselben herrührt.

H. Kffn.

---

74. **O. Scarpa.** *Ist die Beersche Regel für kolloide Lösungen gültig?* (ZS. f. Chem. u. Industr. der Kolloide 2, Supplementheft 2, S. 50—52. 1908). — Die nach dem Bredigschen Verfahren hergestellten kolloidalen Lösungen von Platin, Silber, Nickel, Kobalt, Kupfer, sowie solche von Eisenhydroxyd, Eisenacetat und Arsensulfid wurden vom Verf. auf ihre Absorption in verschiedenen Verdünnungen untersucht. Die von der Beerschen Regel verlangte Proportionalität zwischen Absorption und Konzentration zeigte sich dabei nicht erfüllt.

F. P.

---

75. **G. Steiger.** *Eine neue Kolorimeterform* (J. Amer. chem. Soc. 30, S. 215—219. 1908). — Zwei Glaszellen, die zur Aufnahme der zu vergleichenden Flüssigkeiten dienen, können in horizontaler paralleler Führung nebeneinander verschoben werden. Die Lichtstrahlen werden in senkrechter Richtung von unten her durch den Boden eingeführt und an Spiegeln,

die sich in den Flüssigkeiten befinden und bei der Verschiebung der Zellen nicht mitbewegen, so reflektiert, daß der Strahlengang wagrecht und parallel zur Längskante der Glasgefäße wird. Die Strahlen treten an der Vorderfläche der Zelle wieder aus der Flüssigkeit aus. Bei kolorimetrischen Messungen werden die Zellen so lange nebeneinander verschoben, bis an der Vorderfläche gleiche Lichtstärke herrscht. Aus der Lage, welche dann die Zellen einnehmen, kann man leicht die Konzentration einer zu untersuchenden Flüssigkeit berechnen.
H. Kffn.

---

76. ***E. Warburg* und *G. Leithäuser*.** *Über die Analyse der Stickoxyde durch ihre Absorptionsspektra im Ultrarot* (Berl. Ber. 1908, S. 148—153). — Wie Stickstoffpentoxyd N_2O_5 besitzen auch N_2O, NO_2 und NO zwischen den Wellenlängen 2,7 und 7 μ einen Absorptionsstreifen, der so intensiv ist, daß er zur qualitativen und quantitativen Analyse kleiner Mengen dieser Gase benutzt werden kann. Das Stickstoffperoxyd, das in Wahrheit ein Gemisch von NO_2 und N_2O_4 ist, hat zwei Streifen, von denen der eine, der bei 5,7 μ liegende, durch Abkühlung verstärkt wird und dem N_2O_4 zugehört, und der andere, der sich bei 6,11 μ findet, geschwächt wird und von NO_2 herrührt. Ein schwacher Streifen bei 3,38 μ ist gleichfalls dem NO_2 zuzuschreiben. Die Empfindlichkeit des spektralanalytischen Nachweises ist für N_2O_5 (Streifen bei 5,81 μ) am größten, für NO_2 und N_2O ($\lambda = 4,45\,\mu$) ebenfalls sehr groß, dagegen für NO ($\lambda = 5,24\,\mu$) und Ozon ($\lambda = 4,74\,\mu$) klein.

Trockene atmosphärische Luft liefert unter der Wirkung der stillen Entladung neben Ozon außer N_2O_5 auch N_2O, was bisher nicht bekannt war. Bei der ozonlosen Entladung wird der Stickstoff nicht nur zu NO_2, sondern auch zu N_2O oxydiert. Der Lichtbogen erzeugt in trockener atmosphärischer Luft nur NO_2, bzw. N_2O_4. H. Kffn.

---

77. ***G. Urbain*.** *Kathodophosphoreszenzspektra des Terbiums und des Dysprosiums bei festen Lösungen in Calciumoxyd* (C. R. 143, S. 229—231. 1906; Chem. News 94, S. 79—80. 1906). — Der Verf. findet, daß die größte Empfindlichkeit der festen Lösungen dann etwa eintritt, wenn das zu untersuchende Element etwa 1 Proz. der Lösung ausmacht.

Die zwischen dem Gadolinium und dem Yttrium gelegenen seltenen Erden sind nicht direkt phosphoreszierend. Der Verf. konnte nur die Spektra des Te und Dy, nicht aber dasjenige des Neoholmiums beobachten. Man findet eine Beschreibung der Kathodophosphoreszenzspektra der beiden ersten Elemente, die sich über den Bereich λ 6800—3700 erstreckt, ferner einige Bemerkungen, die sich auf den Vergleich mit den Resultaten von Crookes und Lecoq de Boisbaudran beziehen. Kn.

---

78. ***J. Trowbridge.*** *Die von Kanalstrahlen hervorgerufene Phosphoreszenz* (Amer. Chem. J. 25, S. 141—142. 1908; Proc. Amer. Acad. 43, S. 401—402. 1908). — In den meisten Fällen ähnelt die von Kanalstrahlen hervorgerufene Phosphoreszenz in der Farbe der von Kathodenstrahlen erzeugten. Bei Lithiumchlorid dagegen zeigt sich ein merklicher Unterschied. Kanalstrahlen geben eine rote Phosphoreszenz, die im Spektrum deutlich die Linien des Lithiums hervortreten läßt, Kathodenstrahlen erzeugen eine blaue und entsprechend ein schwaches kontinuierliches Spektrum ohne Linien. Durch eine besondere Anordnung erhielt der Verf. beide Arten der Phosphoreszenz allein durch Kathodenstrahlen.

Aus den von einer Kathode herkommenden Strahlen wurde ein Bündel herausgeblendet und dieses Bündel trat in einen Rohransatz ein, an dessen Ende sich ein Lithiumchloridschirm befand. Über den Ansatz war eine Spule geschoben, die es gestattete das Strahlenbündel in einen Punkt zu konzentrieren. Geschah dies, so trat in der Mitte des Brennpunktes rote Phosphoreszenz auf, die von einer blauen umgeben war. Nach Belieben läßt sich die rote oder blaue hervorrufen. Der Verf. schließt hieraus folgendes:

Ist n die Zahl der Kathodenstrahlteilchen, m ihre Masse, v ihre Geschwindigkeit und sind n', m', v' dieselben Größen für Kanalstrahlen, so gilt für die Flächeneinheit

$$n\, m\, v^2 = n'\, m'\, v'^2$$

und für diesen Fall verschwindet der Unterschied in der Farbe. Die Farbe hängt ab von der Energie pro Flächeneinheit. Die anderen Metalle derselben Gruppe geben ganz verschiedene Farben je nach der Strahlenart. Hw.

---

79. ***H. Becquerel.*** *Über einige Phosphoreszenzspektren* (C. R. **146**, S. 440—446. 1908). — Der Verf. verweist auf frühere Untersuchungen (Beibl. **31**, S. 1124) von Fluoriten mit dem Phosphoroskop, mit Erhitzung, mit Kathoden- und Radiumstrahlen. Durch letztere erhalten die durch Erhitzung entfärbten, der Thermolumineszenz beraubten Fluorite Farbe und Thermolumineszenz wieder. Die Spektralbanden treten in Gruppen auf, verschieden nach Geschwindigkeit des Phosphoroskops und Temperatur, sowie verschieden bei den einzelnen Stücken.

Urbain identifizierte die Mehrzahl der Banden verschiedener Fluorite mit denen der Kathodolumineszenz von mit Spuren seltener Erden verunreinigtem CaF_2.

„Kathoden"spektren sind im allgemeinen heller und haben deutlichere Banden als die im Phosphoroskop. Das bei Temperatursteigerung auftretende Licht ist manchmal sehr hell, dauert kurz.

Verschiedene Erregungsart erzeugt im allgemeinen die gleichen Banden und Bandengruppen. Im einzelnen Unterschiede, z. B. Scheelit gibt im Phosphoroskop ein Banden-, mit Kathodenstrahlen ein sehr helles kontinuierliches Spektrum.

Verschiedene Fluoritstücke, frisch oder durch Erhitzen entfärbt, gaben identische Kathodenspektren. Radiumstrahlung, die Farbe und Thermolumineszenz wiederherstellt, ändert daran nichts, führt in einigen Wochen zu einem Phosphoreszenzmaximum, steigert noch jahrelang die Färbung, von der die Existenz der meisten Phosphoreszenzbanden unabhängig ist.

Es folgt eine Tabelle über Wellenlängen von Kathodolumineszenzspektren von zwei Fluoriten, Chlorophan und Apatit und vom Phosphoreszenzspektrum von Scheelit.

Die Fluorite haben gemeinsame, ungleich helle Banden und andere, die nur wenig verschieden liegen.

Eine Anzahl Fluorite charakterisieren die Phosphoreszenzbanden 604,5, 595, 566, 552, 540,5 $\mu\mu$. Die meisten gaben durch Radiumstrahlung ein helles Blau zwischen 458 und 420 $\mu\mu$. Ein dichroitischer Fluorit gab schon frisch mit Kathodenstrahlen dasselbe Licht mit Maximum bei 436 $\mu\mu$.

Apatit (Calciumfluophosphat mit Di-Spuren) und Scheelit (Calciumwolframat mit Di-Spuren) geben fast identische

Phosphoreszenzspektren, die den Absorptionsspektren der Kristalle nicht entsprechen. Das Kathodenspektrum des Apatits ist fast dasselbe, das des Scheelits aber wird durch ein kontinuierliches helles verdeckt.

Verschiedene Fluoritstücke, in der Flamme erhitzt, gaben immer dasselbe Spektrum: zwei rote Gruppen von 649 bis 643 $\mu\mu$ und 628 bis 618 $\mu\mu$, eine orange Gruppe 607 bis 602 $\mu\mu$, zwei grüne 555,5 bis 553,5 $\mu\mu$ und 552,6 bis 551,2 $\mu\mu$ und eine blaue 536 bis 530 $\mu\mu$. Der Schluß, daß die orange Bande von Sa herrührt, scheint nicht zuzutreffen. Die blaue Serie verschwindet rasch, die orangefarbige schwächt sich bis zum Verschwinden beim Umwandeln des Fluorits in Kalk. Der Rückstand gibt mit Kathodenstrahlen das kontinuierliche Spektrum manganhaltigen Kalks mit den Banden seltener Erden.

Apatit und Scheelit zeigen in der Flamme nur die *D*-Linie. Mit einem Tropfen HNO_3, HCl oder H_2SO_4 erscheinen für einige Momente die beschriebenen Banden.

Ein Platindraht mit $CaCl_2$ gibt in der Flamme das von Lecoq de Boisbaudran beschriebene glänzende Spektrum, das dem CaO-Spektrum weicht, welches dem Spektrum der Fluoritrückstände entspricht. Die anderen Gruppen des Flammenspektrums gehen also wahrscheinlich auf nicht dissoziierte Ca-Verbindungen zurück.

Man beobachtet folgende Ähnlichkeiten: die rote Gruppe 649 bis 643 $\mu\mu$ der Fluorite gleicht einer Phosphoreszenzbande von Scheelit, Apatit und Fluorit. Die Orangebande 607 bis 602 $\mu\mu$ koinzidiert mit einem Teil des Scheelitspektrums, einem Teil einer Spektralgruppe des Apatits und einer Spektralbande des Fluorits, und liegt sehr nahe der Sa-Bande von Chlorophan. Im übrigen entsprechen die orange und grüne Bande des Flammenspektrums zweien im Phosphoreszenzspektrum von Chlorophan.

Bei Apatit und Scheelit scheinen nur Ca und die seltenen Erden für die Phosphoreszenz bestimmend zu sein, nicht aber P und Wo. Tz.

---

80. ***A. Stephenson.*** *Mechanisches Bild der Phosphoreszenz* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 353—363. 1907). — Die Theorie des Verf. (vgl. Beibl. **31**, S. 1089) gibt Rechenschaft

über fünf Eigentümlichkeiten der Phosphoreszenz: 1. Das Emissionsspektrum ist innerhalb gewisser Grenzen unabhängig vom erregenden Licht. 2. Phosphoreszenz wird erzeugt durch Licht von verschiedenen Schwingungszahlen in einem Gebiet, das die Emissionsschwingungszahl näher dem Ende enthält, wo die kleinen Schwingungszahlen liegen. 3. Die Emission hat ein Maximum bei Erregung mit Licht von größerer Schwingungszahl, als dem Maximum entspricht. 4. Die reziproke Quadratwurzel der Emissionsintensität ist während 90 Proz. des Abklingens eine lineare Funktion der Zeit. 5. Bei gegebener Erregung wächst die aufgespeicherte Energie asymptotisch zu einem Grenzwert, bei dem die Intensität im Anfang der Emission der Erregungsintensität proportional ist, vorausgesetzt, daß diese nicht allzu groß. Widersprüche sind folgende: Die Theorie verlangt ein Linienspektrum, es liegen aber nur Bandenspektren vor. Auch das Abklingungsgesetz und anderes stimmt nicht mit den Tatsachen überein. Tz.

---

81. **M. Bodenstein.** *Notiz über die Zersetzung des Jodwasserstoffs im Licht* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 447—448. 1908). — Der Zerfall des Jodwasserstoffs verläuft im Dunkeln beim Erwärmen nach einer Reaktion zweiter Ordnung, im Lichte dagegen nach einer solchen erster Ordnung. Um dem Einwand zu begegnen, daß durch Absorption des wirksamen Lichtes schon nach Durchstrahlung geringer Schichtdicken die Ordnung der Reaktion stark heruntergesetzt sein könnte, wurden Versuche über den Einfluß dieser Absorption angestellt. Es ergab sich, daß irgend eine erhebliche Absorption innerhalb der verwendeten Schichtdicke nicht eintritt. Der Unterschied der beiden Vorgänge im Dunkeln und im Licht ist daher kein scheinbarer, und der Reaktionsverlauf ist tatsächlich ein verschiedener. H. Kffn.

---

82. **R. Luther** *und* **J. Plotnikow.** *Über scheinbar umkehrbare photochemische Vorgänge und photochemische Übertragungskatalyse* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 513—544. 1908). — Zwischen wahren und scheinbaren photochemischen Gleichgewichtszuständen besteht ein Unterschied, der bei letzteren durch das Vorhandensein eines irreversiblen Vorgangs bedingt

wird. Ein scheinbares photochemisches Gleichgewicht kommt durch die beiden Reaktionen:

$$HJ + \tfrac{1}{2}O = J + \tfrac{1}{2}H_2O$$

und

$$\tfrac{1}{2}H_3PO_3 + \tfrac{1}{2}H_2O + J = \tfrac{1}{2}H_3PO_4 + HJ$$

zustande. Die erste Reaktion verläuft im Dunkeln langsam, im Licht rasch; die zweite vollzieht sich auch ohne Belichtung stets rasch. Die resultierende irreversible Gesamtreaktion:

$$H_3PO_3 + \tfrac{1}{2}O_2 = H_3PO_4$$

besitzt ohne Anwesenheit des photochemischen Katalysators (HJ) weder im Dunkeln noch im Licht eine meßbare Geschwindigkeit. Man kann aussprechen: In einem Gemenge von O_2, H_3PO_3 und HJ wird im Licht Jod ausgeschieden werden, welches im Dunkeln wieder verschwinden wird; die an sich sehr langsame Reaktion zwischen O_2 und H_3PO_3 wird durch „Jod und Licht“ katalytisch beschleunigt werden. Die Versuche, zu welchen ein Apparat angewendet wurde, der die Reaktionsgeschwindigkeit zwischen einem Gase und einer Flüssigkeit aus der Volumabnahme des Gases zu messen gestattet, zeigten innerhalb der Versuchsfehler quantitative Übereinstimmung mit der Forderung der Theorie. Die Gesetze der scheinbar umkehrbaren photochemischen Gleichgewichte sind denen der wahren weitgehend gleich. So ergab sich, daß die Gleichgewichtskonzentration der Lichtstärke proportional ist. Sie ist ferner proportional der Geschwindigkeit der photochemischen Reaktion und umgekehrt proportional der Geschwindigkeit der Dunkelreaktion. Temperaturerhöhung bewirkt eine Verschiebung des Gleichgewichts zu ungunsten der photochemischen Reaktion.

H. Kffn.

---

83. **M. Trautz.** *Über die Herstellbarkeit photochemischer Systeme, die bis auf unmeßbar kleine Größen zweiter Ordnung homogen sind* (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 29—33. 1908). — Lichtkonstanz läßt sich in einem einphasigen System nach zwei Methoden erreichen.

Die erste Methode beruht auf der Doppelbeleuchtung, d. h. darauf, daß man das schichtförmig gedachte System von beiden Seiten gleich stark beleuchtet. Die Lichtstärke ist im ganzen System konstant, so lange das Lambert-Beersche Gesetz:

$$J = J_0 e^{-Rd}$$

in der einfacheren Form

$$J = J_0 (1 - R d)$$

geschrieben werden kann.

Die zweite Methode ist diejenige des konvergenten Lichtes und benützt Gefäße von Kugel- oder Zylindergestalt. Zylinder sind vorteilhafter als Kugeln; der Radius r der ersteren muß so bemessen sein, daß $r = 1 / R$ ist. H. Kffn.

A. F. Rogers. *Ein einfaches Reflexionsgoniometer* (Science 27, S. 929—931. 1908).

A. E. Kennelly. *Eine neue graphische Methode zur Messung der mittleren sphärischen Intensität einer Lampe* (Electrician 61, S. 371—372. 1908).

H. Krüss. *Integrierendes Photometer* (J. f. Gasbel. 51, S. 597—600. 1908).

E. S. King. *Normal-Prüfungen photographischer Platten* (Ann. of Harvard College Observat. 59, No. 1, 32 S. mit 1 Taf., 1908).

Maß und Messen. Praktisches.

84. *Comité international des Poids et Mesures. Procès Verbaux des séances (2) 4. Session de 1907* (225 S. Paris, Gauthier-Villars, 1907). — Der vorliegende Band enthält die Protokolle der sechs im Oktober 1907 abgehaltenen Sitzungen. Aus dem Bericht des Direktors (Benoît) über die Arbeiten des internationalen Bureaus in den Jahren 1905—1907 ist hervorzuheben die auch schon in den C. R. 144, S. 1082—1086 veröffentlichte Mitteilung über den Abschluß der von Benoît, Perot und Fabry durchgeführten Bestimmung des Verhältnisses der Wellenlänge der roten Cadmiumlinie zum Normalmeter. (Über das Endresultat vgl. Beibl. 31, S. 1016.) Die ausführliche Publikation dieser Untersuchung ist in Vorbereitung. Eine weitere Mitteilung bezieht sich auf die von Guillaume ausgeführte Bestimmung des Volums von 1 kg Wasser, die schon ausführlich veröffentlicht ist (vgl. die beiden nachfolgenden Referate).

Als Anhang ist beigegeben eine Arbeit von *Guillaume* „über die vorübergehenden und permanenten Volumänderungen des Nickelstahls“. Es ist darin einerseits die asymptotisch verlaufende Dilatation eines bei wenig veränderlicher Temperatur aufbewahrten Stabes, andererseits die Nachwirkung der thermischen Dilatation bestimmt worden. Beiden muß bei der Verwendung von Nickelstahlmaßstäben zu sehr genauen Längenmessungen Rechnung getragen werden. F. P.

---

85. ***Ch. Ed. Guillaume.*** *Les récents progrès du système métrique. Rapport présenté à la quatrième conférence générale des poids et mesures, réunie à Paris, en Octobre 1907* (4⁰. 94 S. fr. 5,00. Paris, Gauthier-Villars, 1907). — Dieser Bericht gibt eine Darstellung der Vervollkommnung und Verbreitung, welche das metrische System seit der letzten allgemeinen Konferenz (vgl. Beibl. 26, S. 905) erfahren hat.

Teil I enthält Angaben über neue genauere Vergleichungen von Normalmaßstäben und Normalgewichten, welche eine sehr befriedigende Unveränderlichkeit derselben erwiesen haben.

Im II. Teil wird hauptsächlich über die in dem behandelten Zeitraum abgeschlossenen wichtigen Arbeiten von Benoît, Fabry und Perot zur Vergleichung von Lichtwellenlängen mit dem internationalen Meter (vgl. Beibl. 31, S. 1016) und diejenigen von Guillaume, Chappuis, Macé de Lépinay, Benoît und Buisson zur exakten Feststellung des Volumens von 1 kg Wasser bei 4^0 und normalem Druck (vgl. folgendes Referat) berichtet; ferner noch über die Vergleichung des Wasserstoff- und Stickstoffthermometers mit der thermodynamischen Temperaturskala, und über die neue Bestimmung bzw. Neuberechnung der Schwerebeschleunigung in Potsdam und Sèvre, sowie den daraus sich ergebenden Absolutwert des normalen Druckes einer Atmosphäre.

Der III. und IV. Teil enthalten Mitteilungen über die Fortschritte in der das absolute Maßsystem betreffenden Gesetzgebung der verschiedenen Staaten, sowie in seiner Anwendung auf verschiedenen Gebieten der Technik. F. P.

---

86 u. 87. ***Ch. E. Guillaume.*** *Das Volumen des Kilogramms Wasser* (Rev. gén. d. sc. **19**, S. 262—269. 1908). — ***R. Benoît.*** *Neue Volumenmessungen des Kilogramms Wasser* (C. R. **145**, S. 1385—1389. 1907). — Nach kurzer Besprechung der vom Comité international des Poids et Mesures zugrunde gelegten Maßeinheiten und der vorliegenden Bestimmungen über die Beziehung von Volumeneinheit und Kilogramm Wasser geben die Verf. hier die Resultate der diesbezüglichen sorgfältigen und langjährigen Arbeiten des Bureau international wieder. Die Messungen Guillaumes sind an drei verschiedenen Bronzezylindern (Durchmesser 140, 120, 100 mm, Höhe 130, 150, 100 mm) ausgeführt, deren Volumen er aus den Dimensionsmessungen mittels Kontaktmethode mit Bezugnahme auf das Mètre international berechnete. Darin unterscheiden sie sich von den Bestimmungen des Volumens eines Kilogramms Wasser durch Macé de Lépinay, Benoît und Buisson einerseits und Chappius andererseits, welche sich der Interferenzmethode und der auf das Meter zurückgeführten Lichtwellenlängen bedienten. Die Wägungen in Wasser und Luft machen weniger Schwierigkeiten. Für guten Temperaturausgleich war gesorgt, außerdem wurden die Messungen zur Vermeidung größerer Korrektionen in stets möglichst gleicher Temperatur ausgeführt. Als Wert ergibt sich für das Volumen des Kilogramms reinen Wassers im Maximum der Dichte unter normalem Druck in Kubikdezimeter:

1,000 029 nach Guillaume
1,000 027 nach Chappuis
1,000 028 nach Benoît.

S. V.

---

88. ***T. Chabot.*** *Eine neue Registriermethode für meteorologische und geoseismische Instrumente* (Met. ZS. 1907, S. 429). — Es wird der Vorschlag gemacht, für meteorologische, insbesondere aber für seismische Apparate, eine Registriermethode anzuwenden, die es erlaubt, die Registrierung von der Aufstellung des Apparates zu trennen. Die Methode beruht auf der Änderung des Koeffizienten der gegenseitigen Induktion durch mechanische Deformationen. Ein von einem Wechselstrom durchflossener Leiterkreis ist nicht starr, sondern irgendwie deformierbar verbunden mit einem zweiten, in dem ein

entsprechender aber mit der Deformation variabler Sekundärstrom induziert wird. Zz.

89. ***O. Peirce.*** *Eine einfache Anordnung zur Messung der Ablenkungen eines Spiegelgalvanometers* (Contrib. fr. Jefferson Phys. Lab., Harvard College, 1906, S. 173—174). — Um ohne Fernrohr das Spiegelbild der Skala zu beobachten, wird dicht vor dem Spiegel eine Sammellinse von großer Brennweite, und in deren vorderen Brennebene die Skala so aufgestellt, daß ihr Bild dicht über ihr auf der Holzleiste entworfen wird. Ein Ausschnitt dieses Bildes ist durch ein mit einem Draht überspanntes rundes Loch von der Rückseite sichtbar und wird durch eine Lupe beobachtet. F. P.

90. ***W. Gaede.*** *Demonstration einer neuen Verbesserung an der rotierenden Quecksilberluftpumpe* (Vortrag a. d. 79. Naturf.-Vers. in Dresden; Physik. ZS. 8, S. 852—853. 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 639—641. 1907). — Die neue Porzellantrommel der Gaedepumpe (Physik. ZS. 6, S. 758. 1905; Beibl. 30, S. 587) ist gegen das Zerschlagenwerden bei plötzlichem Einströmen von Luft dadurch geschützt, daß an den Trommelkanälen Sicherheitsventile angebracht sind. Die Entfernung der letzten Gasreste im extrem hohen Vakuum ist infolge engerer Konstruktion dieser Kanäle noch schneller möglich als früher. Wigand.

91. ***W. M. Watts.*** *Helium-Vakuumröhren* (Chem. News 97, S. 95. 1908). — Heliumröhren, welche durch die Absorption des He in dem zerstäubten Aluminium unbrauchbar geworden sind, können nach Beobachtungen des Verf. durch Einführung eines Quecksilbertröpfchens wieder brauchbar gemacht werden, da durch die Einwirkung des Hg das absorbierte He wieder in Freiheit gesetzt wird. F. P.

Sir W. Crookes. *Über die Anwendung von Iridiumtiegeln bei chemischen Operationen* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 585—586. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 17.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Akustik.

1. ***E. A. Kielhauser.*** *Die Stimmgabel, ihre Schwingungsgesetze und Anwendungen in der Physik* (VIII u. 188 S. mit 94 Fig. Leipzig, B. G. Teubner, 1907). — Als „eine auf fremden Untersuchungen fußende Monographie" bezeichnet der Verf. das Buch auf dem Titelblatt und gibt damit zu erkennen, daß eigene Untersuchungen von ihm nicht in Frage kommen. Es handelt sich im wesentlichen um eine objektive Zusammenstellung und Sichtung der Resultate von Arbeiten anderer.

Nach einer Einleitung, in der die Geschichte der musikalischen „Stimmung", die Festsetzung des Normalstimmtones von 435 Schwingungen/sek. auf der Wiener Konferenz behandelt, die Prüfungsbestimmungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt für Stimmgabeln mitgeteilt und, sehr knapp, einige Angaben über die praktische Herstellung von Stimmgabeln gemacht werden, behandelt der Verf. im 1. Abschnitt die Grundzüge der Schwingungsgesetze von Stimmgabeln: Schwingungsform, Tonverstärkung durch Resonanz, Obertöne, die Wirkungsweise der elektromagnetischen Gabel usw. Der 2. Abschnitt enthält die Methoden zur Bestimmung der Schwingungszahl, die als akustische, vibrographische, stroboskopische und optische unterschieden und von denen besonders die optische Methode der Lissajousschen Figuren eingehend besprochen wird. Zahlenbeispiele erläutern die Ausführungen. Der 3. Abschnitt umfaßt die physikalisch interessanten, an Zahl und Inhalt aber zum Teil dürftigen Arbeiten über die Veränderung der Tonhöhe durch äußere Einflüsse: Resonanz, Magnetismus, Temperatur, umgebendes Medium usw. Im 4. Abschnitt werden einige Anwendungen besprochen: Erzeugung der Vokale nach Helmholtz und Erregung von Faden-

schwingungen nach Melde. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse und ein Verzeichnis der benutzten Literatur, das etwa 90 Abhandlungen und Bücher umfaßt, bilden den Schluß des Buches, das zwar den Physikern nicht viel Neues bringt, ihnen aber durch die Zusammentragung der sehr zerstreuten und teilweise schwer auffindbaren Literatur von nicht unbeträchtlichem Nutzen sein wird. Da das Buch auch für nicht mathematisch Gebildete geschrieben ist, so wird nirgends höhere Mathematik benutzt und Arbeiten, die ihre Kenntnis voraussetzen, werden nur angeführt, nicht besprochen.

Kalähne.

---

2. **Lord Rayleigh.** *Über den Durchgang des Schalles durch enge Schlitze* (Phil. Mag. (6) 14, S. 153—161. 1907). — Die Theorie ergibt, daß eine ebene Welle, welche auf eine unbegrenzte feste Wand mit einem engen Spalt auffällt, jenseits derselben eine Bewegung hervorruft, die nur relativ wenig von der Spaltbreite beeinflußt wird. Der Verf. hat versucht, dies Resultat experimentell nachzuweisen, ist dabei aber auf Schwierigkeiten gestoßen, die sich nicht ausreichend überwinden ließen. Als Schallquelle diente eine kleine durch einen Blasebalg angeblasene Pfeife in einem luftdicht abgeschlossenen zylindrischen Raum, dessen Stirnwand von einem Brett mit eingesetztem verstellbaren Spalt gebildet wird. Auch wenn dies Gefäß in die Erde eingelassen wurde, so daß die Stirnwand mit dem Spalt in einer Ebene mit dem Erdboden lag, ergaben sich stehende Wellen mit Tonmaxima und -minima statt einer kontinuierlichen Abnahme der Intensität bei wachsender Entfernung vom Spalt. Dies Resultat wurde auch im Freien erhalten, wo keine Reflexion von seitlichen Wänden und der gegenüberliegenden Decke stattfinden konnte. Der Einfluß der Spaltbreite auf die Intensität des durchgelassenen Schalles konnte daher, weil keine Übereinstimmung zwischen Theorie und Versuch herrschte, nur in seinem Verhältnis zum Einfluß der Spaltlänge annähernd untersucht werden.

Kalähne.

---

3. **J. W. Nicholson.** *Die Zerstreuung des Schalles durch Sphäroide und Scheiben* (Phil. Mag. (6) 14, S. 364—377. 1907). — Die Schallbewegung, welche sich in der Umgebung eines Rotationsellipsoids beim Auftreffen einer ebenen Welle

parallel der Achse ausbildet, ist von Lord Rayleigh für den Fall behandelt worden, daß die Körperdimensionen klein sind gegen die Wellenlänge. Trifft letzteres nicht mehr zu, so waren bisher nur Entwickelungen für den Fall der Kugel, ebenfalls von Rayleigh, bekannt. Der Verf. hat diese Entwickelungen auf Ellipsoide erweitert, indem er die Differentialgleichung $\Delta \psi + k^2 \psi = 0$ mit Hilfe harmonischer Funktionen löst, welche sich den Grenzbedingungen anpassen lassen und in beliebiger Annäherung berechnet werden können, wenn die Exzentrizität klein ist. Die Rechnungen lassen sich nicht im Auszug wiedergeben. Bemerkt sei, daß einige Druckfehler in den Vorzeichen einiger Formeln vorhanden sind. Kalähne.

---

4. **Lord Rayleigh.** *Über die Abhängigkeit der Empfindlichkeit des Ohres von der Tonhöhe, nach einer neuen Methode bestimmt* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 596—604. 1907). — Zweck der Arbeit ist die nochmalige Bestimmung der Empfindlichkeit des menschlichen Ohres bei verschiedenen Tonhöhen, da die Resultate von M. Wien mit den früher von dem Verf. gefundenen wenig übereinstimmen. Als Tonquelle dienen dünnwandige an einem Ende mit flachem Boden geschlossene Zylinder aus Eisenblech, die ähnlich wie Glocken schwingen. Sie werden durch einen mittels eines Stimmgabelunterbrechers periodisch erregten Elektromagneten in Schwingung erhalten. Mikroskopisch wird die radiale Schwingungsamplitude derselben gemessen, wenn das Ohr in bestimmter Entfernung den Ton gerade noch schwach hören kann.

Die Methode der Vergleichung beruht auf dem von Rayleigh öfter angewandten Prinzip der „dynamischen Ähnlichkeit“, aus welchem hier folgt, daß zwei schwingende Systeme, von denen das eine durch gleichmäßige Veränderung aller linearen Dimensionen aus dem anderen hervorgeht, im Außenraum (Luft) an korrespondierenden Punkten Bewegungen erzeugen, deren Größe im gleichen Verhältnis der Dimensionen steht. Man kann also, dies als richtig angenommen, die Amplituden zweier Töne verschiedener Höhe in der Luft miteinander vergleichen, wenn man nur die Schwingungsamplituden der tönenden Körper kennt. Der Verf. findet im Gegensatz zu Wien (vgl. Beibl. 27, S. 621) seine Resultate (vgl. Beibl. 19,

S. 407) bestätigt, wonach die Empfindlichkeit in der eingestrichenen Oktave von 256 bis 512 Schwingungen/sek. nur wenig, und im ganzen überhaupt viel schwächer variiert, als Wien angibt. Kalähne.

5. **G. Zambiasi.** *Über die Beziehungen des Gregorianischen Gesanges zur modernen Tonalität* (Rivista Musicale Ital. 14, 26 S. 1907). — Eine Studie, die wesentlich musikästhetisches Interesse besitzt. Durch Vergleich der von Kirchensängern gesungenen Melodien mit den auf einem enharmonisch gestimmten Harmonium nachgespielten, werden die Intervalle der verschiedenen Gregorianischen Tongeschlechter (modi) und ihr Verhältnis zu den Intervallen unserer diatonischen Dur- und Molltonarten bestimmt. Das Hauptresultat ist: 1. Sämtliche Töne und Intervalle des Gregorianischen Gesanges sind in unserem modernen Musiksystem als ein Teil desselben enthalten. 2. Das Tonmaterial eines Gregorianischen Tongeschlechts verteilt sich immer auf mehrere unserer Dur- oder Molltonarten. Kalähne.

A. Mackedanz. *Das Fixieren Kundtscher Staubfiguren* (ZS. f. physik. u. chem. Unt. 21, S. 40. 1908).

Optik.

6. **K. Scheel und R. Schmidt.** *Über das Lichtbrechungsvermögen des Heliums* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 207—210. 1908). — Lord Rayleigh hatte für n_D (absoluter Wert) für He gefunden: $n = 1{,}0000427$, Ramsay und Travers: $n = 1{,}0000362$.

1. *Darstellung des He:* aus Monazitsand; Reinigung in bekannter Weise durch Überleiten über Bleichromat, Kupfer, Kupferoxyd; die letzten Spuren fremder Gase (Argon 0,5 Proz.) wurden durch Überleiten über Kokosnußkohle und Platinschwamm, die mit flüssiger Luft gekühlt waren, vollständig entfernt.

2. *Methode* der Bestimmung des Brechungsexponenten: Vgl. K. Scheel, Ber. d. D. Physik. Ges. 9, S. 24—26. 1907 (Beibl. 31, S. 883).

3. *Resultat:* Mittelwert für $n = 1{,}0000340$ ($\pm$ 2 Einheiten der letzten Dezimale), gültig für das ganze sichtbare Spektrum; „die Dispersion des He scheint sehr klein zu sein und innerhalb der Beobachtungsfehler zu liegen". Die Beobachtung geschah für 6 Wellenlängen ($\lambda / 2 = 0{,}3338$; 0,2938; 0,2895; 0,2885; 0,2508; 0,2179). K. St.

---

7. **K. Herrmann.** *Die Brechung und Dispersion des Heliums* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 211—216. 1908). — 1. *Methode:* Interferenzmethode nach Jamin, Mascart, Rayleigh, Ramsay und Travers; sie schließt sich im wesentlichen an die von Travers benutzte (The study of gases, S. 291—296) an. Von einer Lichtquelle (Quecksilberbogenlampe) fällt Licht auf einen engen Spalt, der an Stelle des Okulars eines Fernrohres sich befindet; sodann geht die obere Hälfte des Lichtbündels durch Luft, die untere durch ein Paar nebeneinanderliegender Röhren, die evakuiert oder mit H bzw. He gefüllt werden können; die Strahlen fallen dann auf einen Schirm G, der zwei Öffnungen hat, — jede 4 mm breit —; die entstehenden Frangen werden durch ein Fernrohr beobachtet. 2. *Resultate:* Brechungsindizes des Heliums.

Wellenlänge in μ	Bestimmung gegen das Vakuum	Bestimmung gegen H	Mittelwert
0,579 } 0,576 }	1,000 034 387	1,000 034 380	1,000 034 384
0,5461	1,000 034 528	1,000 034 522	1,000 034 525
0,4359	1,000 035 335	1,000 035 330	1,000 035 355

K. St.

---

8. **L. W. Andrews.** *Die Brechungsindizes von Mischungen von Wasser und Alkohol* (J. Chem. Soc. 30, S. 353—360. 1908). — Der absolute Alkohol wurde nach drei verschiedenen Methoden dargestellt: einmal auf die gewöhnliche Weise mit Ätzkalk, dann nach der Methode von Winkler mit metallischem Calcium, endlich nach der Methode von Evans, Fetsol und Konek mit Magnesiumamalgam. Die Mischungen

wurden dadurch hergestellt, daß abgewogene Mengen Wasser zugefügt wurden. Die wichtigsten *Resultate* seiner Untersuchungen gibt der Verf. in folgenden Worten:

Es wurde gezeigt, daß der absolute Alkohol, der mit Hilfe von calciniertem Marmor hergestellt und von Aldehyden befreit wurde, die gleiche Dichte, den gleichen Brechungsindex und die gleiche kritische Lösungstemperatur hat, wie jener, der mit Hilfe von Magnesium–Amalgam oder von metallischem Calcium getrocknet wurde. Die Beobachtungen von Krismer über die Tatsache, daß die kritische Lösungstemperatur von Alkohol in Kerosen das beste Kriterium für die Trockenheit des absoluten Alkohols ist, wurden voll bestätigt.

Es wurden folgende Konstanten des absoluten Alkohols ermittelt:

Dichte $d_{4^\circ}^{25^\circ}$: $0{,}78510 \pm 0{,}00001$,
Zeiss-Immersions-Refraktometer: $85{,}30^\circ \pm 0{,}02$ bei 25°,
Brechungsindex μ gegen Luft: $1{,}35941 \pm 0{,}00001$ bei 25°,

Refraktionsvermögen: $\frac{n_D - 1}{d} = 0{,}45833$; $\frac{\mu_D - 1}{d} = 0{,}45779$.

Eine Tabelle gibt die Brechungsindizes gegen Luft und die Refraktometerablesungen von wässerigen alkoholischen Lösungen für jedes Prozent Wasser von 0 Proz. bis 30 Proz.; daneben befindet sich eine Tabelle über den Temperaturkoeffizienten für den gleichen Bereich.

Es wurde das Vorhandensein eines Maximums des Brechungsindex, nämlich 1,363315 bei 25°, für eine Mischung von 20,7 Proz. Wasser und 79,3 Proz. Alkohol bewiesen; diese Zusammensetzung entspricht der Formel $3\,C_2H_6O + 2\,H_2O$ (berechnet 20,69 Proz. H_2O). K. St.

---

9. **Lord Rayleigh.** *Betrachtung der Newtonschen Ringe durch Prismen* (Phil. Mag. (6) 15, S. 345–351. 1908). — Fortsetzung von „Über farblose Interferenzstreifen" Phil. Mag. 27, S. 77, 189. 1889; Scientific Papers 3, S. 313. — Dort wurde gezeigt, daß die Streifen bei Anwendung von Zylinder- oder Kugeloberflächen farblos gemacht werden können, soweit kleine Änderungen von λ in Betracht kommen, aber nur unter der Bedingung, daß an jener Stelle, wo die Oberflächen einander

am nächsten sind, ein endlicher Abstand a zwischen ihnen vorhanden ist; dann erhält man an Stelle des $n$ten Streifens ein farbloses System, wenn

$$a = \frac{1}{4} n . \lambda .$$

In *gegenwärtiger* Abhandlung wird gegeben 1. die Theorie der Erscheinung in einer von der früheren etwas verschiedenen Form, die zur Vergleichung mit der Beobachtung geeigneter ist; 2. die Darstellung einiger hierher gehöriger Beobachtungen.

1. Der Betrachtung werden Zylinderflächen zugrunde gelegt, so daß die Dicke eine Funktion von nur einer Koordinate x ist. Das Schwarz der $n$ten Ordnung für die Wellenlänge λ tritt auf, wenn $\frac{1}{4} n \lambda = a + b x^2$ (b hängt von der Krümmung ab). Auf Grund dieser Gleichung wird die Veränderung von x mit λ bestimmt und die Bedingung, daß (für kleine Änderungen von λ) der $n$te Streifen farblos ist, eingeführt. Es ergibt sich die Schlußgleichung

$$\frac{1}{16} \cdot \frac{n^2}{\beta^2 . D^2 . b} = \frac{1}{4} n \lambda - a$$

(β stellt das Maß des Dispersionsvermögens des Gitters oder Prismas dar; D gibt die Entfernung, in welcher das Prisma gehalten wird).

Diskussion dieser Gleichung: Bedingung der Realität: $\beta^2 D^2 b > a / \lambda^2$. α) $a = 0$; dann ist diese Bedingung für alle Werte von D erfüllt; es ist ein farbloser Streifen vorhanden, gleichgültig in welcher Entfernung das Prisma gehalten wird, und seine Ordnungszahl n ist $= 8 \lambda \beta^2 D^2 b$. β) Ist a endlich, so gibt es keinen farblosen Streifen, solange D kleiner ist als der aus $\beta^2 D^2 b = a / \lambda^2$ sich ergebende Wert; erreicht D diesen Wert, so hat die Gleichung für $1 / n$ zwei gleiche Wurzeln:

$$\frac{1}{n_1} = \frac{1}{n_2} = \frac{\lambda}{4 a}$$

(d. i. die schon in der ersten Abhandlung gegebene Bedingung eines farblosen Streifensystems). Bei größerem D existieren zwei verschiedene reelle Wurzeln, für die $1 / n_1 + 1 / n_2 = \lambda / 2 a$ ist.

2. *Experimente.* a) Es ist wünschenswert, mit ziemlich ausgedehnten und nur sehr schwach gekrümmten Flächen zu arbeiten. Anordnung des Autors: die untere Platte eben,

6 Zoll Durchmesser, hinten geschwärzt, die obere Platte keilförmig, die Begrenzungsflächen hätten eben sein sollen, waren aber merklich konvex. b) Schwierigkeiten, die gewöhnlich auftreten, wenn man die Flächen so nahe aneinander bringen will, daß die Ringe niedriger Ordnung auftreten: Staubteilchen usw., Luftschicht; fehlen solche Zwischenteile, so scheinen weitere Schwierigkeiten für eine Annäherung auf ca. $^1/_8\ \lambda$ nicht zu bestehen. Es empfiehlt sich, eine nicht zu schwach vergrößernde Linse (etwa 8 Zoll Brennweite) zu benutzen und ein Bild der Lichtquelle auf die Pupille des Auges zu werfen. K. St.

---

10. ***E. Scharff.*** *Über das Leuchten des Phosphors und einiger Phosphorverbindungen* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 179—193. 1908). — Die Versuche behandeln die Frage, ob und wie weit Phosphortrioxyd am Leuchten des Phosphors beteiligt ist. Parallelversuche mit Phosphorsulfür, welches ähnliche Leuchterscheinungen wie das Trioxyd zeigt, dienten als ein weiteres Beispiel einer bei der Oxydation leuchtenden Phosphorverbindung. Das Verhalten des Phosphortrioxyds in reiner Luft gab zu erkennen, daß die beim Phosphor bisweilen auftretenden leuchtenden Wolken und das intermittierende Leuchten durch dieses Oxyd bedingt sind. Das Leuchten verläuft stoßweise; mit steigender Temperatur vermehren sich die Stöße in der Zeiteinheit, und das hellste Leuchten ist nur eine ununterbrochene Reihenfolge solcher Stöße. In ganz trockenem Sauerstoff leuchtet Phosphortrioxyd nicht, tut dies jedoch schon in Gegenwart von Spuren von Wasserdampf. Das Leuchten tritt fern von der Substanz auf und hängt von deren Verdampfungsgeschwindigkeit und von Diffusionsvorgängen ab. Die Leuchterscheinung stellt sich, ähnlich wie beim Phosphor, nur unterhalb einer bestimmten Druckgrenze eine, die eine Funktion der Temperatur ist und bei Zimmertemperatur zwischen 304 und 380 mm (Sauerstoffpartialdruck) liegt. Das Phosphorsulfür P_4S_3 verhält sich analog; das Leuchten beginnt bei 65°; bei 90° brennt die Substanz ab. Bei der Untersuchung des Phosphors selbst wurde auftretendes Ozon, welches die Phosphoroxydation beschleunigt und die Druckgrenze des Leuchtens willkürlich verschiebt, mit Hilfe von Paragummi beseitigt. Der Verlauf der Erscheinung ist dann prinzipiell

identisch mit den Leuchtprozessen bei Phosphortrioxyd und Phosphorsulfür. Die Abhängigkeit des Leuchtdruckes von der Temperatur läßt sich als eine lineare Funktion darstellen. Zum Schlusse wurde noch der hemmende Einfluß verschiedener Gase und Dämpfe auf das Leuchtvermögen des Phosphortrioxyds und Phosphorsulfürs studiert. Der Leuchtdruck wird erniedrigt und zwar ungefähr so, daß mit steigender Anzahl der Kohlenstoffatome im Molekül die Wirkung sich abschwächt.

H. Kffn.

---

11. ***Louise Sherwood Mc Dowell.*** *Die Fluoreszenz und Absorption des Anthracens* (Phys. Rev. 26, S. 155—168. 1908). — Käufliches Anthracen besitzt im festen Zustande eine ebenso intensive, jedoch andersfarbige Fluoreszenz wie reines Anthracen. Sie besteht aus glänzenden Banden bei 0,498 und 0,530 μ. Das Absorptionsspektrum besteht aus Banden, die bei 0,499—0,487 μ und 0,462—0,452 μ liegen, und aus einem kontinuierlichen Spektrum, das bei 0,4215 μ beginnt. Die blaue Fluoreszenz wird durch die Gegenwart von Chrysogen nicht gänzlich unterdrückt und tritt zusammen mit der grünen auf.

Die Fluoreszenz des reinen Anthracens, mag dieses sich in festem Zustand oder in Lösung befinden, zeigt deutliche Banden, welche durch Gebiete verminderter Helligkeit voneinander getrennt sind. An der festen Substanz treten drei Banden, bei 0,425 μ, bei 0,450 μ und bei 0,475 μ auf. Die Lösungen lassen drei, vielleicht auch vier Banden bei 0,405 μ, 0,4275 μ, 0,454 μ und (?) 0,482 μ erkennen. Der Übergang vom festen Körper in die Lösung und von der Lösung zum Gas bedingt eine fortschreitende Verschiebung der Fluoreszenzbanden nach kürzeren Wellenlängen.

Das Absorptionsspektrum des reinen Anthracens ist kontinuierlich von ungefähr 0,410 μ ab bis in das Ultraviolett hinein; das der Lösung ist von 0,405 μ ab kontinuierlich.

H. Kffn.

---

12. ***A. Byk.*** *Zur Berechnung photochemischer Reaktionen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, No. 3, S. 67—77. 1908). — Die photochemische Wirkung wird als eine Art Elektrolyse aufgefaßt, diese Auffassung durch Verrechnung der von Luther und

Weigert bei der Anthracenpolymerisation gewonnenen Daten geprüft. Grundgleichung ist hier

$$k\,D\,V\left[\varepsilon + R\,T\ln\left(\frac{D}{A^2}\right)\right] = \alpha\,E_a\,, \qquad (1)$$

worin $\alpha\,E_a$ der vom Anthracen chemisch absorbierte Bruchteil der Strahlungsenergie, A und D die „Gleichgewichts“konzentrationen (Mol/ccm) von Anthracen und Dianthracen im stationären Zustand, V das Volum des Systems,

$$\varepsilon = R\,T\ln\frac{[A^2]}{[D]}$$

gleich der Arbeit, die erforderlich, um 2 g-Mol Anthracen der Konzentration 1 Mol/ccm überzuführen in 1 g-Mol Dianthracen der Konzentration 1 Mol/ccm, R die Gaskonstante, T die absolute Temperatur, k die Geschwindigkeitskonstante der praktisch im Dunkeln unumkehrbaren Reaktion $C_{28}H_{20} \longrightarrow 2\,C_{14}H_{10}$. Für ε fand sich in leidlicher Übereinstimmung mit dem thermochemisch geschätzten Wert die Zahl 16610 g-cal. Die Berechnung des Dunkelgleichgewichts hieraus stimmt auch der Größenordnung nach mit der Erfahrung. Die Abhängigkeit der Dianthracenkonzentration von der Anthracenkonzentration bei konstanter Lichtmenge und konstantem Gesamtvolum ist dem Sinn nach dieselbe, wie Luther und Weigert sie beobachteten. Es ergibt sich so auch der Grenzwert der Dianthracenkonzentration theoretisch und zwar *ohne* Annahme der Luther-Weigertschen Zwischenkörper. Auch daß bei Vervielfachung der Lichtmenge die Vervielfachung der Gleichgewichtskonzentration D hinter der der Lichtmenge zurückbleibt, folgt aus (1), desgleichen, daß der Einfluß des reziproken Volumens derselbe ist wie der der Lichtmenge, was auch zahlenmäßig sich bestätigt.

Die Reaktionsgeschwindigkeit ergibt sich entsprechend (1) zu

$$\frac{d\,D}{d\,t} = \frac{\alpha\,E_a}{V\left[\varepsilon + R\,T\ln\left(\frac{D}{A^2}\right)\right]} + k'\,A^2 - k\,D. \qquad (2)$$

Die Lichtreaktion superponiert sich also als unabhängiger, elektrolytischer Vorgang über die elektrisch neutrale Dunkelreaktion, woraus näherungsweise folgt

$$\frac{d\,D}{d\,t} = k\,D_g - k\,D\,, \qquad (3)$$

worin D_g die jeweilige stationäre Dianthracenkonzentration ist. Also erste Ordnung der Lichtreaktion und Übereinstimmung mit Luther-Weigerts Ergebnissen auch insofern, als Gleichgewicht und Reaktionsgeschwindigkeit von Lichtstärke, Oberfläche und Gesamtvolum in gleicher Weise abhängen, ferner, daß die „scheinbare“ Ordnung von 1 ab mit größerer Anthracenkonzentration nach 0 rückt.

Die Temperaturkoeffizienten werden im wesentlichen als solche elektrolytischer Wanderungsgeschwindigkeiten aufgefaßt. Sie sind also entsprechend dem daselbst größeren Einfluß der inneren Reibung bei tieferer Temperatur und kleinerer Konzentration größer. Aus ähnlichen Gründen wächst die scheinbare Reaktionsordnung mit sinkender Temperatur.

Der Einfluß der Wellenlänge wird auf einen des Brechungsexponenten, nicht aber des Absorptionskoeffizienten zurückgeführt und auf den Zusammenhang der Lichtempfindlichkeit für lange Wellen mit der anomalen Dispersion hingewiesen, desgleichen auf die Verhältnisse bei der Sensibilierung.

Als Kernpunkt der Betrachtung bezeichnet der Verf. die Anschauung, daß die Lichtreaktion als unabhängige Elektrolyse der Dunkelreaktion sich superponiere, und die Analogie zum Reststrom. Tz.

---

13. ***M. Trautz.*** *Beiträge zur Photochemie* (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 169—194. 1908). — Die theoretischen Überlegungen gewidmete Abhandlung bespricht zunächst den Einfluß des Lichtdrucks auf chemische Vorgänge für den Fall durchsichtiger Systeme und zeigt, daß dieser Einfluß äußerst klein ist. Die Annahme von Lumineszenzgleichgewichten steht im Widerspruch zur Thermodynamik. Die gewöhnliche Form des Massenwirkungsgesetzes ist für photochemische Systeme ungültig. Die bisherigen Erfahrungen der Photochemie können auf dem Boden der Thermodynamik unter Voraussetzung zweier Grundannahmen theoretisch abgeleitet werden. Diese Grundannahmen führen zu quantitativen Beziehungen, die am Experiment prüfbar sind und daher eine zahlenmäßige Entscheidung gestatten. Die erste Annahme spricht aus, daß das System in jedem Zeitteil die maximale Arbeit, die der Umwandlung von Strahlung der Temperatur T_1 in solche von

T nach dem zweiten Hauptsatz entspricht, als freie Energie aufnimmt. Die zweite Annahme setzt voraus, daß die nebenhergehende Gegenreaktion dem kinetischen Massenwirkungsgesetz für Dunkelreaktionen gehorcht. Mit Hilfe dieser Annahmen läßt sich die Abhängigkeit von der Strahlungstemperatur und Strahlungsintensität formulieren und das Gesetz von Bunsen-Roscoe als Annäherungsgesetz, das bei kleinen Intensitäten ungenauer wird, ableiten. Der Temperaturkoeffizient photochemischer Vorgänge ist bei sehr schmalen Spektralbereichen stets individuell und kann sehr stark von 1 sowohl nach oben wie nach unten abweichen; nur bei Anwendung breiterer Bereiche liegt er nahe bei 1.

Die Einführung einer dritten Annahme, nach welcher die Entstehung von Katalysatoren im Licht eine umkehrbare ist, erlaubt die Ergebnisse auf Reaktionsbeschleunigungen und Verzögerungen zu übertragen, wobei jedoch lumineszente Vorgänge auszuschließen sind. H. Kffn.

---

14. ***C. Schall.*** *Über Farbstoffbildung im Ultraviolett* (J. f. prakt. Chem. 77, S. 262—266. 1908). — Trockene, reine Präparate von salpetersaurem p-Phenylendiamin $C_6H_4(NH_2)_2 . (HNO_3)_2$ färbten sich im Lichte der Heraeuslampe in dünner Schicht gelb, dann braun bis graubraun. An einer Stelle, an der die Temperatur in der Nähe der Beleuchtungsquelle 60^0 kaum erreicht haben mochte, trat Aufblähung unter momentaner stürmischer Zersetzung und Verkohlung ein. Das Salz $C_6H_4(NH_2)_2HNO_3$ mit nur einem Äquivalent Säure färbte sich unter dem Einfluß des Ultraviolett in ein paar Augenblicken grün bis grünblau. Kreidepapier, mit einer Lösung dieses Salzes getränkt und rasch getrocknet, färbte sich in derselben Weise blau wie das schon früher vom Verf. angegebene Reagenspapier auf kurzwellige Strahlen. Der eigentliche Erreger der Farbwirkung in diesem Reagenspapier ist demnach in diesem Salz zu suchen. Hydrochlorid und Sulfat der Base erleiden im kurzwelligen Lichte so gut wie keine Veränderung, so daß also die Bläuung mit der Reduzierbarkeit der Salpetersäure zu salpetriger Säure im Zusammenhang stehen muß. Die Möglichkeit eines photochemischen Primärprozesses

$$C_6H_4(NH_2)_2HNO_3 = C_6H_4(NH)_2HNO_2 + H_2O,$$

d. h. die Bildung eines Phenylendiiminderivates, ist in Rechnung zu ziehen. H. Kffn.

15. ***J. R. Mourelo.*** *Farbwechsel beim Schwefelcalcium unter der Einwirkung des Lichtes* (Arch. de Genève **25**, S. 15—25. 1908). — Schwefelcalcium sieht in der Regel gleich nach seiner Herstellung graustichig weiß aus, nimmt aber bei intensiver Bestrahlung mit Licht eine rötliche Farbe an, die schließlich in violett übergeht. Diese Fähigkeit zum Farbwechsel ist auch bei ganz reinen Präparaten vorhanden und unabhängig von einer eventuell gleichzeitig auftretenden Phosphoreszenz. Der Farbwechsel beruht nicht auf einfachen chemischen Reaktionen, wie etwa einer Oxydation; er beweist das Bestehen einer direkten chemischen Wirkung des Lichtes. H. Kffn.

16. ***R. A. Gortner.*** *Wirkungen des Sonnenlichts auf farbloses Glas* (Amer. Chem. J. **39**, S. 157—162. 1908). — Gläser, welche einen verhältnismäßig hohen Mangangehalt aufweisen, färben sich im Verlaufe von weniger als einem Monat violett, und zwar um so tiefer, je größer die Menge Mangan ist. Gläser, die nur sehr wenig Mangan enthalten, nehmen viel langsamer die violette Färbung an, und erst nach mehr als einem Jahr tritt sie deutlich hervor. Wird ein Glas im Sonnenlicht violett, so ist das ein sicherer Beweis des Mangangehalts. Indessen darf man nicht auch umgekehrt erwarten, daß alle manganhaltigen Gläser sich färben; so änderte z. B. eine Erlenmeyer-Flasche aus Jenaerglas ihre Farbe nicht. Ein Hintergrund, der aus Manganverbindungen oder -erzen besteht, ist ohne Einfluß; dagegen ist seine Farbe von Bedeutung. Am günstigsten ist ein violetter Hintergrund, während weiße, gelbe, blaue und rote keine Wirkung erkennen lassen; braune und schwarze haben verzögernden Einfluß. H. Kffn.

17. ***G. Ciamician und F. Silber.*** *Chemische Lichtwirkungen* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **17**, S. 179—187. 1908). — Die Verf. studieren die hydrolysierende Wirkung des Lichtes auf wässerig-alkoholische Lösungen von Cyklohexanon, das in Capronsäure und (wahrscheinlich) Hexylenaldehyd ($CH_2 = CH$.

$CH_2.CH_2.CH_2.CHO$), von o-Methylcyklohexanon, das normale Heptansäure und Δ. 5,6-Heptenylaldehyd, von m-Methylcyklohexanon, das eine Heptensäure, ferner von p-Methylcyklohexanon, das ebenfalls eine Heptensäure und außerdem einen Heptenylaldehyd gab. Die Stoffe wurden in Röhren eingeschlossen, in den Sommermonaten der Sonne ausgesetzt und veränderten sich nach kurzer Zeit. Zusatz von Chlorophyll verzögerte die Hydrolyse von Aceton merklich, die von Cyklohexanon wurde so stark hintangehalten, daß nach etwa 20tägiger Belichtung (im Juni und Juli) die gefärbte Lösung wenig verändert, die ungefärbte dagegen stark verändert, nach 4 Monaten sogar etwa achtmal so sauer war, als erstere. Menthon ergab ähnliche Resultate. Tz.

---

18. ***H. Stobbe.*** *Phototropieerscheinungen bei Fulgiden und anderen Stoffen* (Lieb. Ann. 359, S. 1—48. 1908). — Bei Di- und Triarylfulgiden beobachtet der Verf. umkehrbare Farbänderungen, die er durch Annahme zweier Modifikationen (beide fest) erklärt, die feste Lösungen miteinander bilden. Licht bestimmter Spektralzonen verschiebt das Dunkelgleichgewicht, was an der Färbung erkannt wird. Licht bestimmter anderer Spektralzonen beschleunigt die Rückkehr des Systems zum Dunkelgleichgewicht. So werden für Reaktion und Gegenreaktion Empfindlichkeitsspektren festgestellt. Die Spektralteile werden u. a. mittels Spektralapparat, für Vorversuche mit Lichtfiltern erzeugt. Im allgemeinen erweist sich das kurzwellige Licht als „erregend", d. h. Dunkelgleichgewicht verschiebend; das langwellige beschleunigt die Rückkehr zu diesem. Durch ausreichende Temperaturerhöhung wird dieser letztere Vorgang — die Rückbildung im Dunkeln — so sehr beschleunigt, daß sie in jedem Moment die Lichtarbeit vernichtet. Letztere weist ja, wie bekannt, nur kleine Temperaturkoeffizienten auf. Man kann also Temperaturen erreichen, wo die Lichtarbeit verschwindet; andererseits tiefere Temperaturen, bei denen die Lichtwirkung mehr hervortritt, da dann die Dunkelreaktion mit der Vernichtung der Lichtprodukte nicht nachkommt. Die Gleichgewichte, an der Farbe beurteilt, hängen ferner ab von der Wellenlänge und Lichtstärke. Lumineszenz bei der Rückbildung wurde

nicht beobachtet. Dagegen bestätigte sich durchweg das Grotthussche Gesetz, nach welchem Lichtwirkung an die Absorption des Lichts geknüpft ist. Eine Tabelle gibt Körperfarbe, Erregungsgrade, Erregungs- und Aufhellungszone (nach Wellenlängen) für 16 Fulgide an. Zwischen Farbe, Erregungs- und Aufhellungszonen findet der Verf. die Beziehung, daß die Erregungszone um so weiter nach Rot sich erstreckt, je weiter ins Rot die Absorption reicht. Die Aufhellungszonen der Triarylfulgide reichen weiter nach den langen Wellen, als die der Diarylfulgide. Auch der Einfluß von Zusammensetzung, Wellenlänge, Lichtstärke und Temperatur auf den Erregungsgrad wird festgestellt. Neben den umkehrbaren Erscheinungen tritt noch eine irreversible Lichtwirkung: Anhydrisierung auf. Die Existenz von Empfindlichkeitsspektren für Reaktion und Gegenreaktion, die früher schon Trautz zur Erklärung „polarer“ Lichtwirkung beigezogen hatte, erweist der Verf. nun noch für andere Stoffe, β-Tetrachlor-α-ketonnaphtalin, Benzaldehydphenylhydrazon und Osazone der Benzilreihe, erwähnt außerdem noch die von v. Walther entdeckte Phototropie des Tetraphenyldihydrotriazins und die von R. Bauer am Dimethyloxalessigesterphenylhydrazon beobachtete. Ferner findet er, daß die Aufhellungszonen verschiedener phototroper Stoffe um so weiter nach dem langwelligen Spektralende rücken, je weiter die Erregungszonen aus dem Ultraviolett in den Bereich der kurzwelligen sichtbaren Strahlen hineinragen. Wirkung von Infrarot wurde noch nicht beobachtet. Tz.

---

19. ***A. Becker*** *und* ***A. Werner.*** *Das photographische Reziprozitätsgesetz für Bromsilbergelatine bei Erregung mit Licht verschiedener Wellenlänge* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 382—391. 1907). — Gleiche Schwärzung belichteter und entwickelter Platten tritt nach Schwarzschild ein, wenn das Produkt $J t^{\vartheta}$ (J Lichtintensität, t Expositionsdauer) denselben Wert hat, wo ϑ eine für jede Plattensorte charakteristische Konstante ist, deren Wert mehr oder weniger weit unter 1 liegt. Die Verf. haben für eine Anzahl von Platten und Films den Wert von ϑ für Licht von verschiedener Wellenlänge ermittelt. Entwickelt wurde mit Rodinal.

Gewöhnliche Schleussnerplatten ergaben für ϑ:

Blauviolett	Grün	Rot
0,921	0,900	0,901

Für Agfafilms wurde gefunden:

Blauviolett	Grün
0,917	0,914

und für gelbgrün sensibilisierte Perortofilms von Perutz:

Blauviolett	Grün	Rot
0,782	0,779	0,791

Die hoch rotempfindlichen Platten von Wratten und Wainwright (Pinacyanol Special) ergaben:

Blauviolett	Rot
0,864	0,888

Diese Versuche und solche andere, bei welchen der Verlauf des ϑ-Wertes über das ganze photographisch wirksame Spektrum festgestellt wurde, lassen deutlich erkennen, daß die Größe ϑ für verschiedene Plattensorten zwar einen wesentlich verschiedenen Wert annehmen kann, daß dagegen die Abhängigkeit von der Wellenlänge des einwirkenden Lichtes nur eine sehr geringfügige zu sein scheint. Demnach wird ϑ nur unwesentlich von denjenigen Faktoren beeinflußt, die die relative Empfindlichkeit für die verschiedenen Wellenlängen bedingen. ϑ hängt wahrscheinlich nur von der Gesamtempfindlichkeit der einzelnen Platten ab. H. Kffn.

---

20. ***A. Werner.*** *Das photographische Reziprozitätsgesetz bei sensibilisierten Bromsilbergelatinen* (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 25—29. 1908). — Der photographische Effekt des Lichtes ist bekanntlich nicht der Lichtmenge $J.t$ proportional, sondern einem Produkte $J.t^{\vartheta}$, wo ϑ innerhalb weiter Grenzen der Intensität und Belichtungsdauer eine charakteristische Konstante und kleiner als 1 ist.

Der Verf. hat den Exponenten ϑ für eine Anzahl sensibilisierter, insbesondere grünempfindlicher Platten und Films ermittelt, wobei er als Lichtquelle eine Osmiumlampe benützte, deren Strahlen durch ein Gelbfilter gesandt wurden. Die Entwickelung geschah mit Rodinal und stets in derselben Weise. Zur Ermittelung der erhaltenen Schwärzungen diente ein Kolorimeter, bei welchem mit Hilfe eines Lummer-Brodhun-

würfels die Durchlässigkeit der geschwärzten Felder mit der Durchlässigkeit einer auf variable Länge einstellbaren Absorptionsflüssigkeit verglichen wurde. Die Resultate sind:

Vogel-Obernetter-Silbereosinplatten (Perutz)	ϑ = 0,83
Lumière (orthochromatische Platte, Serie A)	ϑ = 0,85
Wratten und Wainwright (Pinachrome Bathed)	ϑ = 0,78
Perorto-Platte (grün Siegel) Perutz	ϑ = 0,83
Perorto-Film (grün Siegel) Perutz	ϑ = 0,79

Die Abweichungen vom Reziprozitätsgesetz sind, da ϑ erheblich kleiner als 1 ist, wesentlich größer als die von Schwarzschild für gewöhnliche Bromsilbergelatine angegebenen Werte. Die Konstante ϑ hängt ab vom Alter des Films und der Beschaffenheit der Emulsion, zeigt jedoch bei Films derselben Packung übereinstimmende Werte. Von Einfluß auf die Größe von ϑ ist die Temperatur während der Entwickelung, indem ϑ mit steigender Temperatur abnimmt. Auch die Entwickelungszeit ist von Bedeutung, da bei längerer Entwickelung ϑ kleiner wird. H. Kffn.

---

21. ***Lüppo-Cramer.*** *Das latente photographische Bild als Kolloidverbindung* (Chem. CBl. 1, S. 93. 1908). — Der Verf. hat Lösungen von kolloidalem Silber und Chlorsilber-, bzw. Bromsilber vermischt und den ausgeflockten Niederschlag mit Salpetersäure behandelt. Der Niederschlag gibt dabei überschüssiges Silber ab und verhält sich nun als Photohaloid. Da Chlorsilber leichter als Bromsilber ausflockt, so entsteht das Photochlorid leichter als das Photobromid. Die Bildung der Photohaloide ist den Färbevorgängen ähnlich. Das Silber wirkt als Farbstoff und verhält sich wie ein optischer Sensibilisator. Durch weitere Versuche wird gezeigt, daß das im Dunkeln aus kolloidalem Bromsilber und Silber durch Elektrolyte ausgeflockte Produkt chemisch die gleichen Eigenschaften besitzt wie das belichtete Bromsilber einer photographischen Platte. Die Annahme eines Subhaloids ist unnötig. Bei der Anfärbung des Chlorsilbers mit anderen Metallchloriden handelt es sich ebenfalls um die Wirkung von Kolloiden; im Falle des Eisenchlorids bildet sich infolge Hydrolyse ein Oxydhydrosol und erst dieses färbt das Chlorsilber an. Kolloides Gold färbt Chlor- und Bromsilber an. H. Kffn.

---

22. ***A.* und *L. Lumière* und *A. Seyewetz.*** *Über den Intensitätsunterschied der Entwickelungsschleier auf exponierten und nichtexponierten Platten* (ZS. f. wiss. Phot. 5, S. 392—394. 1908). — Werden nichtbelichtete Bromsilbergelatineplatten mit einem Entwickler behandelt, so tritt der Anfang einer Reduktion ein (chemischer Schleier), während dieselben Platten nach normaler Belichtung völlig schleierfreie Negative liefern. Diese merkwürdige Tatsache ist nach den Versuchen der Verf. durch die verzögernde Wirkung des Bromkaliums, das sich bei der Entwickelung exponierter Platten bildet, zu erklären. Unbelichtete Platten schleiern in Gegenwart von Bromkalium nicht stärker als belichtete. H. Kffn.

---

23. ***A. Frhr. von Hübl.*** *Die Entwickelung der photographischen Bromsilbergelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition* (Encyklop. d. Photogr., Heft 31. 73 S. ℳ 2,40. Halle a. S., W. Knapp, 1907). — Die vorliegende dritte Auflage unterscheidet sich von der vorangehenden im wesentlichen nur durch die erneuerte Umarbeitung des theoretischen Teils. Der Verf. hat es verstanden, mit klaren kurzen Worten die wichtigsten in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten zu charakterisieren und die verschiedenen Anschauungen ihrem Werte entsprechend zu beleuchten. H. Kffn.

---

24. ***R. Neuhauss.*** *Anleitung zur Mikrophotographie* (Encyklop. d. Photogr., Heft 8. 38 S. ℳ 1,00. Halle a. S., W. Knapp, 1908). — Die zahlreichen Verbesserungen und durchgreifenden Neuerungen machten eine Neuauflage des erstmals im Jahre 1894 erschienenen Heftes notwendig. Das Heft gibt jede wünschenswerte Auskunft zur Ausführung von Mikrophotographien; es zeigt, wie man selbst mit einfachen billigeren Hilfsmitteln zum Ziele gelangen kann, und da es auf alle Fortschritte eingeht, so kann es warm empfohlen werden. H. Kffn.

---

25. ***A. Frhr. von Hübl.*** *Das Kopieren bei elektrischem Licht* (Enzykl. d. Phot., Heft 59, 56 S. ℳ 1,80. Halle a. S., W. Knapp, 1908). — Das Büchlein behandelt klar und wissenschaftlich sein Thema und bietet auch dem der praktischen Photographie Fernstehenden viele nützliche Hinweise. Die

Einleitung befaßt sich mit dem Beleuchtungsgesetz für ebene Flächen, bespricht die Beleuchtung mit mehreren Lichtquellen, den Gebrauch von Reflektoren und die Ermittelung der photochemischen Lichtstärke mit Hilfe von Kopierpapieren. Den eigentlichen Inhalt der Schrift bildet die Beschreibung und der Vergleich der elektrischen Bogenlampen und der Quecksilberdampflampe. Zum Schlusse werden in einer Zusammenfassung die verschiedenen Lampentypen gegeneinander abgewogen; das Urteil lautet dahin, daß die Hochspannungslampe (Reginalampe) gegenwärtig wohl die beste Kopierlampe darstellt.

H. Kffn.

---

26. ***T. S. Patterson.*** *Über das Drehungsvermögen in Lösungen* (Chem. Ber. **41**, S. 113—120. 1908). — Die Abhandlung ist eine abschließende Stellungnahme in der Polemik zwischen Walden und dem Verf. Der Satz: „Wenn wir eine beliebige Substanz in Wasser auflösen, so muß der *Prozentsatz* der hydratisierten Moleküle *von der Konzentration unabhängig* sein“, sei von Walden falsch angewandt, da der Satz nur für verdünnte, nicht aber für konzentriertere Lösungen Gültigkeit hat. Nach Walden sollen Molekulargewicht und Drehungsvermögen in enger Beziehung zueinander stehen, obgleich seine eigenen Versuche dem widersprechen. Der Verf. legt diese Widersprüche an verschiedenen Beispielen dar. H. Kffn.

---

27. ***E. Sommerfeldt.*** *Ein Beispiel für optisches Drehungsvermögen bei nichtenantiomorphen Kristallen: der Mesityloxydoxalsäuremethylester* (N. Jahrb. f. Min. **1**, S. 58—62. 1908). — Es handelt sich um dieselbe Substanz, auf deren ungewöhnliches optisches Verhalten der Verf. schon 1906 in einer vorläufigen Mitteilung aufmerksam gemacht hat (vgl. Beibl. **30**, S. 786). Die Kristalle derselben sind der Ausbildung nach monoklin-hemiëdrisch und nach einer zur Symmetrieebene senkrechten Fläche vollkommen spaltbar. Zwillingsbildung ist nicht nachweisbar. Die Symmetrieebene ist optische Achsenebene, der Achsenwinkel ist groß. Die schon früher beschriebene Abnormität des Interferenzbildes einer zur 1. Mittellinie senkrechten Platte, nämlich das Fehlen (bzw. die Undeutlichkeit) des zur Achsenebene senkrechten dunklen Balkens in der Normalstellung zwischen gekreuzten Nicols, wird jetzt durch

eine mikrophotographische Aufnahme in Na-Licht zur Darstellung gebracht (Tafel III). Die schon in der früheren Mitteilung vom Verf. vermutungsweise ausgesprochene und von *Voigt* (vgl. Beibl. **30**, S. 787) näher begründete Erklärung dieser Erscheinung durch Drehungsvermögen von der besonderen Art, wie es mit der monoklin-hemiëdrischen Symmetrie vereinbar ist, behält der Verf. bei. (Über Bedenken gegen diese Erklärung, welche in Ansehung der mitgeteilten Photographien erst recht bestehen bleiben dürften, vgl. Voigt, Physik. ZS. 7, S. 267.) F. P.

Fr. Nušl. *Über allgemeine Differenzenformeln der sphärischen Aberration* (Bull. internat. Acad. d. Sciences de Bohême 12, 33 S. 1907)

Elektrizität und Magnetismus.

28. ***G. Jäger.*** *Theoretische Physik. IV. Elektromagnetische Lichttheorie und Elektronik* (173 S. mit 21 Fig., geb. *M* 0,80. Leipzig, Göschen, 1908). — Dieses Bändchen bildet eine Ergänzung der 1899 in der „Sammlung Göschen" erschienenen drei Bändchen über Theoretische Physik, soll aber auch ohne Zurückgreifen auf die letzteren benutzbar sein. Daher wird der Darstellung der elektromagnetischen Lichttheorie eine kurze Ableitung der Maxwellschen Gleichungen vorangeschickt. Daß hierbei unter dem Streben nach größter Kürze die Strenge und Folgerichtigkeit stellenweise gelitten haben, ist begreiflich; nicht in dieser Weise zu entschuldigen ist aber die irreführende Anwendung der Bezeichnung curl für das *Flächenintegral* des curl. Die Maxwellschen Gleichungen werden dann angewendet auf die Grunderscheinungen der Optik durchsichtiger Medien (Interferenz, Reflexion und Brechung, Doppelbrechung einachsiger Kristalle). Zu beanstanden ist hier die Bemerkung (S. 31), die Maxwellsche elektromagnetische Lichttheorie umfasse auch die elektro- und magnetooptischen Erscheinungen; ferner die Ableitung der Wellenfläche, die bei strenger Rechnung die Normalenfläche liefern würde. — Es folgt ein kurzer Abschnitt über die Strahlungsgesetze (Kirchhoffsches Gesetz, Strahlungsdruck [mit unbefriedigender

Begründung!], Stefansches Gesetz, Dopplersches Prinzip), sodann ein längerer über Elektronik, worin die Gesetze der elektrolytischen Leitung, die Bewegung eines Elektrons im elektrischen und magnetischen Felde, das Zeeman-Phänomen, die Wärme- und Elektrizitätsleitung in Metallen und die Leitung ionisierter Gase behandelt werden. Als Anhang ist beigegeben eine kurze Ableitung der Gleichgewichts- und Bewegungsgleichungen elastischer Körper, die im ersten Bändchen nicht Platz gefunden hatte. F. P.

---

29. **O. Manville.** *Les découvertes modernes en physique* (186 S. 5 francs. Paris, A. Hermann, 1908). — In diesem Buche soll auf Grund der Elektronentheorie eine Einführung in die Hypothese der elektrischen Konstitution der Materie gegeben werden. Der Inhalt ist aus der Überschrift der einzelnen Kapitel zu ersehen: I. Elektrische Entladung durch Flüssigkeiten. II. Entladung durch Gase. III. Ionisation in Gasen. IV. Das Elektron. V. Die radioaktiven Körper. VI. Die induzierte Radioaktivität der Materie. VII. Die Elektronentheorie der Materie. Die Anordnung des Stoffes in den einzelnen Kapiteln ist zum Teil nicht sehr glücklich gewählt. So wird z. B. in Kapitel IV „Das Elektron" eine Bestimmungsmethode von e/m der unter Einfluß von ultraviolettem Licht aus einer Metallplatte austretenden „Ionen" und im unmittelbar darauf folgenden Abschnitte eine Methode zur spezifischen Geschwindigkeitsmessung der „Ionen" gegeben. Da zwischen „Elektron" und „negativem Gasion" nie scharf unterschieden wird, so muß ein den Stoff nicht beherrschender Leser sicher verwirrt werden. Mit seiner Kritik, daß die moderne Zerfalltheorie „weit davon entfernt ist, eine Erklärung der Phänomene zu geben, die den Geist völlig befriedigt", dürfte der Verf. jetzt so ziemlich allein dastehen. Die Ausstattung des Buches (Papier und Figuren) läßt sehr zu wünschen übrig. W. Sch.

---

30. **C. Somigliana.** *Über die Maxwellsche Fernwirkungstheorie* (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **16**, S. 719—729. 1907). — Der Verf. will eine mechanische Erklärung der Fernwirkungen (ponderomotorischen Kräfte) der Maxwellschen

Elektrodynamik durch ein überall verbreitetes Medium (Weltäther) aufstellen, unabhängig von jedweden Hypothesen über die Natur des Mediums, von dem nur vorausgesetzt werden soll, daß es isotrop ist. Er nimmt Bezug auf zwei frühere Abhandlungen (Atti di Torino, 1906, 1907; Rend. R. Inst. Lomb. (II) 23; Beibl. 31, S. 178, 32, S. 134). In der vorliegenden Untersuchung werden zunächst für zwei der Hauptgattungen von elektromagnetischen Erscheinungen, nämlich für schnelle Schwingungen und für statische Felder, die allgemeinen Grundzüge der neuen mechanischen Theorie entwickelt.

Zuerst wird ein endliches System von ponderablen Körpern betrachtet. Die Aufgabe einer mechanischen Erklärung der elektrischen Erscheinungen, d. h. einer Zurückführung der an den ponderablen Massen tatsächlich beobachteten ponderomotorischen Wirkungen auf verborgene Bewegungen und Spannungen eines in dem ganzen Raume gleichmäßig ausgebreiteten Mediums hält der Verf. für prinzipiell gelöst, sobald man bei gegebenen Massenkräften (X, Y, Z) pro Volumeinheit, gegebenen Oberflächenkräften (L, M, N) pro Flächeneinheit, und gegebenen Sprüngen (U, V, W), die die Verschiebungen (u, v, w) längs bestimmter Flächen erleiden, überall Werte der Verschiebungen (u, v, w) angeben kann, die gemäß den Grundgleichungen der Elastizitätstheorie mit den Werten der Vektoren (X, Y, Z), (L, M, N) und (U, V, W) verträglich sind. Die gesuchte Werten von (u, v, w) werden berechnet aus:

1. den verzögerten Potentialen erster Ordnung (A_a, B_a, C_a), (A_b, B_b, C_b):

$$A_a = \int [X]_a \cdot \frac{dS}{r} + \frac{1}{k}\int [L]_a \cdot \frac{d\sigma}{r} - 2a^2 \int [U]_a^* \cdot \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial \nu} \cdot d\tau \text{, usw.,}$$

$$A_b = \int [X]_b \cdot \frac{dS}{r} + \frac{1}{k}\int [L]_b \cdot \frac{d\sigma}{r} - 2b^2 \int [U]_b^* \cdot \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial \nu} \cdot d\tau \text{, usw.,}$$

wobei dS das Volumelement, $d\sigma$ und $d\tau$ die bezüglichen Oberflächenelemente bezeichnen, dazu ν die Normale und r die

Entfernung vom Aufpunkte, und die eckigen Klammern bedeuten

$$[f]_a = f\left(t - \frac{r}{a}\right), \quad [f]_a^* = \left[f + \frac{r}{a} \cdot \frac{\partial f}{\partial t}\right]_a, \text{ usw.},$$

2. aus den verzögerten Potentialen zweiter Ordnung $(\bar{A}_a, \bar{B}_a, \bar{C}_a)$, $(\bar{A}_b, \bar{B}_b, \bar{C}_b)$, die mit denen erster Ordnung durch die Differentialgleichungen zusammenhängen:

$$a^2 . \varDelta \bar{A}_a = A_a, \text{ usw.},$$
$$b^2 . \varDelta \bar{A}_b = A_b, \text{ usw.},$$

3. aus den vier verzögerten Oberflächenpotentialen erster Ordnung φ_1 und ψ_1, ψ_2, ψ_3:

$$\varphi_1 = \int \left[U . \frac{\partial x}{\partial \nu} + V . \frac{\partial y}{\partial \nu} + W . \frac{\partial z}{\partial \nu}\right]_a . \frac{d\tau}{r},$$
$$\psi_1 = \int \left[V . \frac{\partial z}{\partial \nu} - W . \frac{\partial y}{\partial \nu}\right]_b . \frac{d\tau}{r}, \text{ usw.}$$

Dabei ist überall k die Ätherdichte, die Konstante b^2 entspricht der Kirchhoffschen Elastizitätskonstante K, die Differenz $a^2 - b^2$ dem Kirchhoffschen $K . (1 + 2\,\Theta)$. — Sodann wird nachgewiesen, daß die abgeleiteten Formeln auch anwendbar bleiben, wenn man den Äther als inkompressibel voraussetzt, also Longitudinalwellen ausschließt. Zuletzt wird die Erweiterung auf ein unendlich ausgedehntes Medium angedeutet.

Wie der Verf. selbst zugibt, sind diese Betrachtungen zu allgemein, als daß man jetzt schon über den Wert eines solchen Erklärungsversuches urteilen könnte. Man muß die gefundenen Formeln auf spezielle Fälle anwenden und untersuchen, welche Resultate sich dann ergeben. Diese Fortführung der Arbeit stellt der Verf. in Aussicht. Witte.

---

31. ***A. P. Wills.*** *Eine Abart der Bjerknesschen Analogie zwischen hydrodynamischen und elektrischen oder magnetischen Feldern* (Phys. Rev. 26, S. 220—247. 1908). — Der Verf. geht aus von einer hydrodynamischen Analogie, die V. Bjerknes (Sohn) veröffentlicht hat (vgl. V. Bjerknes, Vorlesungen über hydrodynamische Fernkräfte, nach C. A. Bjerknes' Theorie, Leipzig, 1900—1902, ferner V. Bjerknes, Fields-of-Force, Vorlesungen, an der Columbia-Universität im Dezember 1905 ge-

halten). Mit dieser Bjerknesschen Analogie hat die neue folgendes gemeinsam: Der Weltäther wird als isotrope, homogene und kontinuierliche Flüssigkeit vorausgesetzt; die in ihn eingebettete ponderable Materie hat bezüglich ihres elektromagnetischen Verhaltens dieselben Eigenschaften, nur andere Materialkonstanten. Der Fortschritt der neuen Analogie liegt nach dem Verf. hauptsächlich darin, daß bei Bjerknes zwischen Weltäther und den die ponderable Materie darstellenden Flüssigkeiten kein Übergang von Teilchen möglich ist, in der neuen Analogie dagegen diese Beschränkung aufgehoben wird.

Indessen beabsichtigt der Verf. nicht, eine mechanische Erklärung der gesamten elektrischen Erscheinungen zu geben, sondern will nur eine Analogie mitteilen, die für zwei Sondergebiete des gesamten Bereiches anwendbar ist. Und zwar zeigt er, wie dasselbe System von hydrodynamischen Bewegungsgleichungen als Analogie benutzt werden kann 1. für die stationären elektrischen, 2. für die stationären magnetischen Erscheinungen. Zugleich miteinander können beide Analogien nicht bestehen, da im reinen Äther im einen Falle die elektrische Feldstärke $\mathfrak{E}$, im anderen die magnetische Feldstärke $\mathfrak{H}$ der Geschwindigkeit q des Äthers entsprechen soll. Der Verf. erklärt die zweite Analogie für die wahrscheinlichere, weil es bei der ersten geschlossene Flächen im Raume geben müßte, aus denen heraus oder in die hinein eine ununterbrochene Ätherströmung stattfinden müßte. —

Wie man sieht, würde die Untersuchung, wenn man sie weiter verfolgt, auf allbekannte alte Theorien und Probleme führen. Die erste Anschauung würde in der Optik auf eine der Fresnelschen ähnliche Theorie leiten, in der Elektrodynamik, als Ganzes betrachtet, auf Lord Kelvins Theorie des quasirigiden Äthers. Der zweiten Analogie entsprechen in der Optik die Theorien von Mac Cullagh, Neumann u. a., in der gesamten Elektrodynamik die Erklärungsversuche von Sommerfeld, Reiff, Larmor. Die vom Verf. angerührte Frage, welche der beiden Analogien die wahrscheinlichere sei, ist identisch mit der Frage nach der Schwingungsebene des polarisierten Lichtes und weiterhin mit der Frage nach der polaren oder axialen Natur der Vektoren $\mathfrak{E}$ und $\mathfrak{H}$, welche letztere übrigens

in einem dem Verf. weniger günstigen Sinne bereits entschieden ist (vgl. u. a. F. Koláček, Wied. Ann. 55, S. 550. 1894).

Nun sind jene die ganze Elektrodynamik umfassenden Erklärungsversuche von Lord Kelvin einerseits, Sommerfeld usw. andererseits bekanntlich beide undurchführbar. Daraus folgt, daß die beiden neuen Analogien des Verf. nur innerhalb des vom Verf. selbst bezeichneten Bereiches brauchbar sind, eine Erweiterung auf das Gesamtgebiet der Elektrodynamik aber nicht zulassen. Witte.

---

32. **W. Nernst.** *Zur Theorie der galvanischen Polarisation; Anwendung zur Berechnung der Reizwirkungen elektrischer Ströme* (Berl. Ber. 1, S. 3—13. 1908). — Die Ionenkonzentration in unmittelbarer Nähe der Elektrode, von der ihr Potential abhängt, wird durch Stromdurchgang geändert; dieser Änderung wirkt die Diffusion entgegen. Ist i die Stromstärke, k die Diffusionskonstante des Elektrolyten, dessen Konzentration sich durch den Strom ändert, c_0 die Konzentration vor dem Stromdurchgang und c diejenige nach der Zeit t, so ist

$$\frac{\partial c}{\partial t} = k \frac{\partial^2 c}{\partial x^2}.$$

Die x-Achse ist dem Stromfluß parallel angenommen. Für $x = 0$, d. i. unmittelbar an der Elektrode, ist

$$k \frac{\partial c}{\partial x} = \nu i,$$

wo ν das elektrochemische Äquivalent des Stromes ist. Setzt man $(\partial c / \partial x) = m$, so erhält man nach Umrechnungen die allgemeine Polarisationsgleichung

$$c = c_0 + k \int_0^t \frac{\partial m}{\partial x} dt.$$

Für einen Sinusstrom von der Form $a \sin n t$ ($n = 2\pi \times$ Stromwechsel / sec) ergibt sich eine komplizierte Gleichung, die aber für große t-Werte, d. h. nach Einstellung des stationären Zustandes, in die Gleichung von Warburg übergeht

$$c = c_0 + \frac{a \nu}{\sqrt{n}\sqrt{k}} \sin\left(n t + \frac{\pi}{2}\right).$$

Unreine Sinusströme kann man durch eine Summe der Form

$$i = a \cos n t + a_1 \cos 2 n t + a_3 \cos 3 n t \ldots$$

ausdrücken, und sie geben eine Gleichung, aus der hervorgeht, daß auch bei ihnen die Konzentrationsdifferenz $c - c_0$ der $\sqrt{\text{Frequenz}}$ umgekehrt proportional ist; doch gilt als Bedingung, daß mit der Änderung der Schwingungszahl der Grundschwingung die Amplitudenverhältnisse der Oberschwingungen sich nicht ändern. Für Gleichstrom gilt die Gleichung

$$c = c_0 + \nu i \sqrt{\frac{t}{\pi k}} .$$

Für einen einmaligen Stromstoß leitet der Verf. ebenfalls eine Gleichung ab, die aber nicht integriert werden konnte. — Nach der Reiztheorie von Nernst tritt Reizung ein (d. h. die Reizschwelle wird überschritten), wenn $c - c_0$ an der Grenzfläche des Zellprotoplasmas einen bestimmten Wert überschreitet. Die Wechselstromstärke, die noch gerade einen Reiz auszuüben vermag, muß also um so größer sein, je höher die Schwingungszahl m ($m = n / 2\pi$ = Zahl der ganzen Stromwechsel) ist, und zwar proportional $\sqrt{m}$. Das bestätigte sich bei reinen und unreinen (Hochfrequenzmaschinen-)Wechselströmen; doch tritt die Reizwirkung bei letzteren schon bei niedrigeren Stromstärken ein als bei reinen Sinusströmen. Das Quadratwurzelgesetz gilt für $m = 5{,}3$ bis $m = 4500$, also auch für kleine Schwingungsdauer. Bei längerer Stromdauer nimmt die Reizwirkung ab, sie ist kleiner als die Formel fordert, und zwar weil die Konzentrationsverschiedenheit infolge Diffusion durch benachbarte Membranen geringer wird. — Die Reizung durch konstanten Strom hat Weiss gemessen (Arch. Ital. de Biologie 35, III, S. 1. 1901). Er leitete die empirische Gleichung $i = b + a / t$ ab, die aber, wie der Verf. zeigt, mit den Messungen von Weiss bei weitem nicht so gut stimmt, als die Gleichung $i \sqrt{t}$ = const. des Verf.; der letzteren gehorchen die Messungen von Weiss an Fröschen, Kröten und Schildkröten. Ebenso gehorchen ihr die Messungen von Lapicque (J. Physiol. et Pathol. 9, 1907), die danach mit sehr großer Präzision ausgeführt zu sein scheinen. H. D.

33. ***J. Rosenthal.*** *Zerlegung hochkomplizierter chemischer Verbindungen im schwankenden magnetischen Kraftfeld* (Berl. Ber. 1, S. 21—26. 1908). — Enzyme können hydrolytische Spaltung gewisser hochkomplizierter chemischer Verbindungen hervorrufen, und zwar sind das nur solche Verbindungen, die die Fähigkeit haben, die Polarisationsebene des Lichtes zu drehen; ferner wirkt ein bestimmtes Enzym nur auf einen bestimmten Stoff oder eine bestimmte Stoffgruppe hydrolysierend. Der Verf. leitet aus Betrachtungen auf Grund der elektromagnetischen Lichttheorie die Hypothese ab, daß ebenso wie Enzyme auch Ätherschwingungen, wie sie durch ein schwankendes oder wechselndes elektromagnetisches Kraftfeld entstehen, eine ähnliche Wirkung auf Proteïne, Glukoside, Saccharosen u. dgl. haben. Diese zunächst kühn erscheinende Hypothese bestätigte sich vollkommen. Der Verf. brachte den in Wasser gelösten oder aufgeschwemmten Stoff in das Innere eines Solenoids, durch dessen Windungen er Wechselströme oder unterbrochene Ströme schickte. Meist tritt Erwärmung der Lösung ein, bei einer für jeden Stoff eigentümlichen Wechselzahl dagegen bleibt die Erwärmung aus, und die Energieabsorption wird durch eine hydrolytische Spaltung kompensiert. Für Stärkekleister liegt die wirksame Wechselzahl zwischen 440 und 480 Schwingungen pro Sekunde. Der Verlauf der Reaktion ist qualitativ genau derselbe, wie bei einer durch Enzyme bewirkten Spaltung, was der Verf. durch Farbreaktionen des näheren nachweist. Man gelangt nach einigen Durchgangsstationen zu Maltose und schließlich zur Glykose, die aber noch einige andere nicht reduzierende, aber rechtsdrehende Stoffe zu enthalten scheint. Proteïne zerfallen bei einer Wechselzahl zwischen 320—360 sec in Albumosen und Peptone, Glukoside und Disaccharosen erfordern höhere Wechselzahlen. H. D.

---

34. ***J. B. C. Kershaw.*** *Die elektrochemische und elektrometallurgische Industrie Großbritanniens. Ins Deutsche übertragen von M. Huth* (28. Bd. der Monogr. über angew. Elektrochem. 180 S. *M* 9,00. Halle a/S., W. Knapp, 1907). — Dieser Band der Monographien gibt eine flotte Schilderung der Entwickelung der elektrochemischen Industrie in Groß-

britannien unter ausgiebiger Berücksichtigung der Patentliteratur. Er bietet in mancher Hinsicht auch volkswirtschaftliches Interesse, da öfters auf die Gründungsgeschichte der Gesellschaften, die sich zur Ausbeutung der elektrochemischen Verfahren gebildet hatten, eingegangen wird. Beherzigenswert, insbesondere für die Industriellen, ist eine Äußerung, die der Verf. bei Besprechung des Castnerverfahrens zur Erzeugung von Ätznatron und Chlor tut: „Ein überzeugenderes Beispiel von dem Geldeswert eines guten Chemikers und der experimentellen Arbeit wird schwerlich in den Annalen der Industrie zu finden sein."

Der auf S. 2 erwähnte Jacobi, der als einer der ersten galvanoplastische Versuche angestellt hat, war Russe und nicht Engländer, wofür ihn der Verf. zu halten scheint.

Interessenten kann das Buch bestens empfohlen werden.

M. Le Blanc.

---

35. ***P. Weiss.*** *Die Intensität der Magnetisierung bei der Sättigung von Eisen und Nickel* (C. R. **145**, S. 1055—1057. 1907). — Der Verf. findet, daß weiches Eisen in einem Felde von 2000 Gauss an gesättigt ist. Die Sättigungsintensität der Magnetisierung betrug bei weichem schwedischen Eisen 1731, bei Nickel 497.

B. Str.

---

36. ***P. Asteroth.*** *Der Einfluß der thermischen und mechanischen Vorgeschichte auf die magnetischen Eigenschaften, insbesondere die Hysterese, Heuslerscher Legierungen* (Inaug.-Diss. Marburg, 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 21—32. 1908; Naturw. Rundsch. **23**, S. 249—250. 1908). — 1. Der Verf. benutzte zunächst zwei kupferreiche Proben (19,9 Mn, 9 Al), die aus einer einzigen Schmelzung herrührten. Die beiden Bronzen unterschieden sich jedoch dadurch, daß die eine in dem Zustande vorlag, wie sie aus der Schmelze erstarrt war, während die andere rotwarm geschmiedet, dann ausgeglüht und in Wasser abgeschreckt war. Beide Proben wurden über ihren Umwandlungspunkt erhitzt und dann der Einfluß des Erkaltens auf die Gestalt der Induktionskurve untersucht. Hierbei ergaben sich folgende Resultate, die im wesentlichen frühere *qualitative* Versuche *Heuslers* bestätigten:

a) Erhitzen über den Umwandlungspunkt, *Abschrecken* in Wasser bzw. Quecksilber und Altern bei 140° ergab eine *Ab-*

nahme der Koerzitivkraft und Hysterese; Erhitzen über den Umwandlungspunkt, *langsames* Abkühlen und Altern bei 140° *vergrößerte* Koerzitivkraft und Hysterese um so mehr, je länger die Zeit der Abkühlung gewählt wurde. Die Remanenz zeigte in beiden Fällen nur wenige Unterschiede, neigte aber im letzteren Falle zu einer Vergrößerung.

b) Die im vorigen beschriebenen Eigenschaften sind bei der Schmiedeprobe bedeutend schärfer ausgeprägt als bei der *nicht* geschmiedeten Probe gleicher Zusammensetzung. Nach dem Abschrecken war die Hysterese der Schmiedeprobe sozusagen gleich Null.

c) Die besprochenen Versuche waren durchweg reversibel, nur wurden nach wiederholten Versuchen die anfänglichen Werte der Induktion nicht mehr ganz erreicht.

d) Die Einwirkung eines starken Magnetfeldes während der Abkühlung ließ keinen Einfluß erkennen.

2. Es war nun von Interesse, ob bei einem anderen Paar chemisch-identischer Legierungen, von denen aber die eine geschmiedet ist, während sich die andere in dem Zustand befindet, in welchem sie direkt nach dem Guß vorliegt, sich ähnliche Resultate ergeben würden. In der Tat wurden dieselben Erscheinungen, allerdings bei weitem weniger ausgeprägt, auch bei einem Paar Proben mit 17,7 Proz. Mn beobachtet. Andererseits aber wurden die obigen Eigenschaften bei einer dritten, wegen des hohen Mangangehaltes nicht mehr schmiedbaren Bronze (26,5 Mn, 14,6 Al) nur noch in ganz geringem Maße wiedergefunden. Sie scheinen also an die weicheren schmiedbaren Bronzen gebunden zu sein.

3. Zum Schluß seiner Dissertation, sowie auch in den beiden oben erwähnten Auszügen bespricht dann der Verf. noch zwei von F. Richarz aufgestellte Hypothesen, mit Hilfe deren man sich die Versuchsresultate erklären könnte.

E. T.

---

37. ***A. Wassmuth.*** ***Vorläufiger Bericht über eine neuartige Beziehung zwischen Magnetismus und Torsion*** (Wien. Anz. 1908, S. 59—61). — Mehrfache Versuche ergaben die Tatsache, daß die Temperaturänderungen bei der Torsion eines Stahlstäbchens (17 cm lang, 1,98 mm dick) bedeutend höher (27,8 und 35,5 Proz.) ausfielen, sobald der Stahlstab in der einen

oder entgegengesetzten Richtung magnetisiert wurde. Die Magnetisierung des Stäbchens erfolgte in der Art, daß parallel zu demselben in einer mittleren Entfernung von 44 mm entweder ein Bündel von drei Magnetstäben oder ein größerer starker Magnetstab gelegt wurde.

Zur Kontrolle wurde ein Kupferstab der gleichen Behandlung unterzogen; es zeigten sich hier *keine* erheblichen Temperaturänderungen. E. T.

---

38. ***P. Weiss.*** *Spezifische Wärme und molekulares Feld der ferromagnetischen Substanzen* (C. R. **145**, S. 1417—1419. 1907; Rev. gén. d. sc. **19**, S. 105—106. 1908). — Mit steigender Temperatur nimmt die Magnetisierung der ferromagnetischen Körper ab, bis die Temperatur Θ des Verlustes der spontanen Magnetisierung erreicht ist, und man kann leicht zeigen, daß zu dieser „Entmagnetisierung“ den Körpern von außen Energie zugeführt werden muß. Man muß also außer der Wärmeenergie, die nötig ist zur Erhöhung der Temperatur, noch die Energie der Entmagnetisierung liefern, d. h. zu dem Ausdruck der eigentlichen spezifischen Wärme noch einen solchen magnetischen Ursprungs hinzufügen. Dieser letztere Ausdruck fällt bei der Temperatur Θ plötzlich auf Null und erklärt somit den daselbst beobachteten plötzlichen Sprung in dem kalorimetrischen Verhalten der ferromagnetischen Körper. Diese Diskontinuität der spezifischen Wärme sowie den Wert von Θ kann man also einerseits kalorimetrisch bestimmen, andererseits aber auch aus magnetischen Messungen unter Benutzung der Hypothese des „molekularen Feldes“. Der Verf. zeigt nun, daß die Vergleichung beider Werte bei Eisen, Nickel und Magnetit eine so befriedigende Übereinstimmung gibt, als es der Genauigkeitsgrad der Messungen erlaubt. Die Hypothese des „molekularen Feldes“ gibt somit *quantitativ* Rechenschaft von der Anomalie der spezifischen Wärme der ferromagnetischen Substanzen. E. T.

---

39. ***P. Weiss und V. Planer.*** *Hysterese in Drehfeldern* (J. de Phys. (4) 7, S. 5—27. 1908; Soc. franç. d. Phys. No. 271, S. 6. 1908). — Die fundamentalen Untersuchungen Bailys (Beibl. **19**, S. 518) haben gezeigt, daß die Hysterese

sich in sehr intensiven Drehfeldern auf Null reduziert. Diese wichtige Eigenschaft wurde jedoch bisher nur mit einer ziemlich groben Annäherung konstatiert, insofern die in intensiven Drehfeldern übrig bleibende Hysterese noch ca. 8 Proz. ihres Maximalwertes betrug. Andererseits besaß man über die „drehende Hysterese" in schwachen Feldern nur einander widersprechende Mitteilungen.

Die in den vorliegenden Versuchen angewandte Methode ist eine Verallgemeinerung derjenigen, auf welcher der Hysteresismesser *Blondel-Carpentier* beruht. An Stelle des permanenten Magneten wurde indessen ein Elektromagnet benutzt. Die Proben in Form ziemlich dünner Scheiben konnte man dann senkrecht oder parallel zur Rotationsachse stellen und so sukzessive die „drehende Hysterese" und die „alternierende Hysterese" an derselben Probe und nach demselben Verfahren messen. Der Apparat wurde in zwei Exemplaren konstruiert, einer für Felder bis 10000 Gauss und ein zweiter, mit Spulen *ohne* Eisen, für die schwachen Felder bis ungefähr 150 Gauss.

Die Verf. erhielten bei ihren Versuchen folgende Resultate:

1. Für Eisen und Nickel durchläuft die „drehende Hysterese" mit zunehmender Feldintensität ein Maximum, welches ungefähr gleich der Hälfte des bei Sättigung auftretenden Maximums der „alternierenden Hysterese" ist; alsdann nimmt sie ab bis merklich auf Null. Bei weichem Eisen z. B. beträgt diese Hysterese in sehr intensiven Drehfeldern nur noch einige Tausendstel von ihrem Maximalwerte.

2. In schwachen Feldern ist die „drehende Hysterese" größer als die „alternierende Hysterese", aber entgegen dem, was Grau und Hiecke gefunden hatten (Beibl. 21, S. 896), ist das *Verhältnis* dieser beiden Größen nicht konstant und gleich 2, sondern dasselbe fängt an mit einem höheren Werte — ungefähr 4 für ein Feld von 10 Gauss — und nimmt dann progressiv ab.

3. Die vorliegenden Messungen gestatten auch, eine Bestätigung des analytischen Ausdrucks zu geben, den man für den Wert der drehenden bzw. alternierenden Hysterese beim Magnetkies ableiten kann. Die „drehende Hysterese" wurde bei Versuchen an fünf verschiedenen Proben gleich Null für einen Wert (7300 Gauss), der gleich der Intensität des „Haupt-

entmagnetisierungsfeldes“ ist. Letztere ist also eine spezifische Konstante des Magnetkieses. E. T.

---

40. ***P. Weiss.*** *Die Hypothese des molekularen Feldes und die ferromagnetische Eigenschaft* (J. de Phys. (4) **6**, S. 661—690. 1907; Rev. gén. d. sc. **19**, S. 99—106. 1908; Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik **5**, S. 212—218. 1908.) — Langevin hat kürzlich zur Erklärung der Eigenschaften der para- und diamagnetischen Körper mit großem Erfolge die Elektronentheorie herangezogen (Beibl. **29**, S. 550), eine Erklärungsmöglichkeit, welche bereits früher von verschiedenen Forschern, zuerst von F. Richarz (1891, vgl. Ann. d. Phys. **52**, S. 385. 1894) verwertet wurde. Langevin nimmt an, daß jede Molekel eines paramagnetischen Körpers vermöge der von den Elektronen beschriebenen geschlossenen Bahnen ein von Null verschiedenes magnetisches Moment besitzt. Ein äußeres Feld, welches auf diese Molekeln wirkt, ist bestrebt sie zu orientieren, die thermische Bewegung und deren Zusammenstöße zielen darauf hin, beständig den Zustand der ursprünglichen Unordnung wieder herzustellen. Hieraus resultiert ein statisches Gleichgewicht, für welches das magnetische Moment der Volumeinheit eine Funktion der Feldintensität und der lebendigen Kraft der thermischen Bewegung darstellt. Ein *wesentlicher* Punkt dieser Hypothese zur Erklärung des Paramagnetismus ist der, daß die einzelnen Molekeln rein individuell, d. h. nur durch ihre kinetische Energie gegen die *äußeren* Wirkungen des magnetischen Feldes wirken. Andererseits gibt es aber auch Körper, nämlich die ferromagnetischen, bei denen noch gegenseitige Wirkungen zwischen den Molekeln auftreten. Langevin deutet so den Weg an, um zu einer Erklärung der ferromagnetischen Eigenschaften zu gelangen.

In diesem Punkte setzt der Verf. ein, indem er die Vorstellungen Langevins in eine sehr einfache Hypothese kleidet, welche die *gegenseitigen* Wirkungen der Molekeln einschließt. Er nimmt an, daß jede Molekel eines *ferromagnetischen* Körpers von der Gesamtheit der umgebenden, innerhalb einer bestimmten molekularen Wirkungssphäre befindlichen Molekeln eine Wirkung erfährt gleich derjenigen eines *gleichförmigen* Feldes, welches proportional und gleichgerichtet der Magne-

tisierungsintensität ist. Ferner setzt er voraus, daß keine anderen Wirkungen existieren, die von einer potentiellen Energie der Rotation der Molekeln herrühren. Abgesehen von den gegenseitigen Wirkungen magnetischen Ursprungs, welche durch das gleichförmige „molekulare Feld“ bestimmt sind, sind die Rotationen in den ferromagnetischen Körpern also ebenso frei wie in einem Gas.

Der Verf. entwickelt nun zunächst aus dieser Zusatzhypothese, was bisher auf deduktivem Wege noch nicht möglich war, ein bei allen ferromagnetischen Körpern gültiges Gesetz für die thermische Variation des „spontanen Ferromagnetismus“; letzterer entspricht dabei dem, was man gewöhnlich Sättigungsintensität der Magnetisierung bei der betrachteten Temperatur nennt. Messungen an Magnetit lieferten eine sehr befriedigende Bestätigung (vgl. Beibl. 31, S. 656).

Weiterhin benutzt der Verf. die Hypothese des „molekularen Feldes“ zur Erklärung der magneto-kristallinischen Phänomene. Hierbei setzt er jedoch voraus, daß das „molekulare Feld“ nicht in allen Richtungen dieselbe Größe hat, sondern daß das kristallinische Gefüge drei zueinander rechtwinklige Symmetrieachsen besitzt, denen verschiedene Werte des Verhältnisses von „molekularem Feld“ und Magnetisierungsintensität entsprechen. In dieser Form gibt die Hypothese Rechenschaft von den experimentell gefundenen magnetischen Eigenschaften des Magnetkieses. Andererseits können aus den Messungen der magneto-kristallinischen Eigenschaften die *Differenzen* zwischen den Haupt-Molekularfeldern — d. h. die „Haupt-Entmagnetisierungsfelder“ — berechnet werden (vgl. Beibl. 30, S. 1230 ff.).

Der Verf. zeigt dann, daß man in analoger Weise auch zu einer Deduktion zahlreicher magnetischer Eigenschaften des *Eisens* gelangen kann. Dabei geht er von den magnetischen Eigenschaften der Kristalle aus und nimmt an, daß das gewöhnliche Eisen aus lauter elementaren Kristallen konstituiert ist, die indessen nach allen möglichen Richtungen orientiert sind.

Zum Schluß geht der Verf. noch besonders auf die Eigenschaften des Eisens ein, welche sich nach Verschwinden des „spontanen Ferromagnetismus“, oberhalb 756° bis 1365° zeigen;

er leitet unter anderem Beziehungen ab über die Konstitution der Molekel; zudem geben Theorie und Messung die Möglichkeit, die Intensität des „molekularen Feldes“ zu bestimmen.

Wenngleich nun obige Hypothese des „molekularen Feldes“ sehr viele Erscheinungen des Ferromagnetismus zu erklären vermag, so stößt sie doch andererseits zuweilen auf einzelne vorläufig noch unerklärbare Schwierigkeiten. Der Verf. ist sich dessen wohl bewußt und deutet selbst auf sehr wichtige Punkte hin, die noch einer weiteren Erklärung bedürfen. Er sagt, daß die Hypothese von der *Gleichförmigkeit* des „molekularen Feldes“ die einfachste sei, welche man machen könne, aber sie sei ziemlich unwahrscheinlich. Man könne ebensogut annehmen, daß diese Gleichförmigkeit nur eine scheinbare sei, entweder infolge der großen Anzahl der in einer molekularen Wirkungssphäre vorhandenen Molekeln oder infolge der thermischen Bewegung. E. T.

---

41. ***H. Lignana.*** *Methode zur Messung des Selbstinduktionskoeffizienten* (Atti di Torino 42, S. 530—535. 1906/07). — Bei diesem vom Verf. vorgeschlagenen Verfahren werden zwei Wechselströme in zwei abgezweigten Kreisen um eine Viertelperiode verschoben, deren einer den zu messenden Selbstinduktionskoeffizienten L und einen veränderlichen Widerstand R, deren anderer einen ebenfalls veränderlichen Widerstand R_1 und eine bekannte Kapazität C enthält. Die Ströme sind um eine Viertelperiode verschoben, wenn $L = C R R_1$, unabhängig von der Frequenz des angewendeten sinoidalen Stromes, was dadurch zu erkennen ist, daß der Ausschlag eines zweckmäßig eingeschalteten Elektrodynamometers durch Änderung der Widerstände auf Null gebracht wird. Die feste Spule dieses Instrumentes wird hintereinander mit der Selbstinduktion, die bewegliche Spule desselben hintereinander mit dem Kondensator eingeschaltet. Der Verf. berechnet den Fehler, der durch die Induktion dieser beweglichen Spule verursacht wird, indem wegen derselben die Messung nicht mehr unabhängig von der Form und Frequenz des Stromes ist. Diese Unabhängigkeit wird aber annähernd erreicht, wenn die Induktanz der beweglichen Spule gegen die Impedanz des Stromkreises der beweglichen Spule vernachlässigbar ist, was der Fall ist bei Anwendung

z. B. eines Reflexionselektrodynamometers von Siemens & Halske, dessen bewegliche Spule eine Induktion von etwa 0,014 Henry besitzt. Die Bestimmung wird durch Differenz (sämtliche Induktionen [der festen Spule und der zu messenden Spule] — Induktion der festen Spule des Elektrodynamometers) ausgeführt. Die Resultate wurden nach der Methode von Pirani kontrolliert. Die Vorzüge dieses Verfahrens bestehen in der Unabhängigkeit von der Form des Stromes, sowie in der großen Empfindlichkeit, die bei Anwendung eines feinen Elektrodynamometers erreichbar ist. A. Chilesotti.

---

42. ***A. Montel.*** *Nach einer bestimmten Richtung ausstrahlende Antenne* (N. Cim. (5) **14**, S. 323—329. 1907; Lumière Électr. **1**, S. 149—151. 1908). — Durch ein mathematisches Verfahren, das im Auszug nicht wiedergegeben werden kann, beweist der Verf., daß eine aus zwei geradlinigen, vertikalen, gleich langen, in einem gewissen Abstand voneinander liegenden, von Strömen entgegengesetzter Richtung durchlaufenen Leitern bestehende Antenne die Eigenschaft besitzt, Energie in verschiedener Weise nach den verschiedenen Richtungen auszusenden.

Der Verf. bestimmt, wie die Komponenten der elektrischen und der magnetischen Kraft im Raume um den Draht verteilt sind. A. Chilesotti.

---

43. ***E. Nesper.*** *Die Frequenzmesser und Dämpfungsmesser der Strahlentelegraphie* (250 S. M 11,00. Leipzig, Veit & Comp., 1907). — In den meisten das Gebiet der drahtlosen Telegraphie betreffenden Veröffentlichungen wird nur wenig auf die benutzten Apparate und Vorrichtungen eingegangen. Indem das vorliegende Buch eine Zusammenstellung und Besprechung der Meßvorrichtungen gibt, welche in der Praxis Verwendung finden, oder sich für Experimentaluntersuchungen eignen, füllt es die bestehende Lücke aus. Im ersten Teile des Buches sind die grundlegenden Versuchsanordnungen besprochen, welche zum Nachweis elektrischer Wellen dienen. Die Resonatoren von Hertz, Righi u. a. werden erwähnt; es werden ferner die Ausbreitung und Fortpflanzung elektrischer Wellen längs Drähten beschrieben, um schließlich die verschiedenen Anord-

nungen der Schwingungssysteme, welche als Resonanzkreise für die Frequenzmessung gebraucht werden, zu besprechen. Die Darstellungsweise ist fast überall so getroffen, daß bei jedem Frequenzmesser die Schaltungsschemata und ausgeführten Konstruktionen, seine Theorie und Anwendungsarten mitgeteilt sind, und dann eine Kritik des betreffenden Frequenzmessers folgt. Ferner wird eine reiche und wertvolle Literaturzusammenstellung nicht nur aus Zeitschriften, sondern auch aus Patentschriften gegeben.

Der zweite Teil des Buches behandelt die Dämpfungsmessungen. Die Meßmethoden beruhen fast durchweg auf der Bjerknesschen Resonanztheorie. Es wäre zu wünschen gewesen, daß der Verf. die Bjerknessche Theorie auch mathematisch eingehender behandelt hätte.

Als eigentliches Lehrbuch kann das Buch kaum angesehen werden; doch verliert es dadurch als Nachschlagewerk keineswegs seinen Wert. Neben der Klarheit in der Darstellungsweise ist vor allem die große Übersichtlichkeit in der Anordnung des Stoffes zu rühmen. Eine große Zahl vorzüglicher Zeichnungen und Abbildungen erleichtern das Verständnis des Besprochenen. B. Str.

W. H. Julius. *Energietransport in der Elektronenwelt* (Rektoratsrede, Utrecht, 26. März 1908; Physik. ZS. **9**, S. 469—480. 1908).

R. Pitoni. *Ein Vorlesungsvoltameter* (N. Cim. **15**, S. 426—429. 1908).

Wl. Jufereff. *Leitvermögen von Eisenchlorid und Eisenchlorürlösungen und Struktur des Chlorids* (ZS. f. anorg. Chem. **59**, S. 82—87. 1908).

W. Starck. *Die neuesten Fortschritte der elektrochemischen Stromerzeugung* (Elektrochem. ZS. **15**, S. 75—78. 1908).

Die neuen thermoelektrischen Pyrometer für industrielle Zwecke von Chauvin & Arnoux (Mechan. **16**, S. 158—161. 1908).

L. Fleischmann. *Einankerumformer zur Umwandlung von Gleichstrom konstanter Spannung* (Elektrot. ZS. **29**, S. 685—686. 1908).

B. Walter. *Einfluß von Spannungsschwankungen auf die Helligkeit von Nernstlampen* (Elektrot. ZS. **29**, S. 690—691. 1908).

M. Solomon. *Neue Fortschritte in elektrischen Lampen* (Nat. **78**, S. 183—186. 1908).

Radioaktivität.

44. ***E. Rutherford.*** *Neue Fortschritte in der Radioaktivität* (Nat. 77, S. 422—425. 1908). — In diesem vor der Royal Institution in London gehaltenen Vortrag bekommen wir einen kurzen Überblick über die Entdeckungen der letzten Jahre auf dem Gebiete der Radioaktivität. Wir erfahren dabei mancherlei Neues.

So wird zunächst ein sehr lehrreiches Modell angegeben, mit dem man das Exponentialgesetz der radioaktiven Umwandlung demonstrieren kann. Denken wir uns einen vertikalen Glaszylinder voll Wasser mit einem Loch am Boden, aus dem das Wasser durch einen hohen Widerstand, etwa einen Wattepfropfen, ausfließt. Dann wird die pro Sekunde ausfließende Wassermenge stets der jeweiligen Wasserhöhe proportional sein, und die Wasserhöhe wird mit zunehmender Zeit nach einer geometrischen Reihe abnehmen auf genau dieselbe Weise, wie die Menge einer radioaktiven Substanz abnimmt. Bei geeigneter Anordnung kann man nun durch einen auf der Wasserfläche schwimmenden Kork und einen damit verbundenen Schreibstift die „Abklingungskurve" auf einer horizontal bewegten Platte aufzeichnen. Benutzt man mehrere Wasserzylinder, so hat es keine Schwierigkeit, die bei der Bildung verschiedener aufeinanderfolgenden radioaktiven Substanzen vorkommenden Kurven zu demonstrieren.

Weiterhin wird ein Überblick über die heute bekannten Radioelemente gegeben. Nach den neuesten Untersuchungen Boltwoods ist es erwiesen, daß in den radioaktiven Mineralien die Muttersubstanz des Radiums, das Ionium vorkommt, und daß dieses wahrscheinlich ein Abkömmling des Urans ist. Uran und Thor scheinen sicherlich zwei voneinander unabhängige Radioelemente zu sein. Dagegen ist die Stellung der Aktiniumgruppe noch nicht mit genügender Sicherheit bekannt. Aus dem Vorkommen des Aktiniums in radioaktiven Mineralien muß man schließen, daß es mit Uran und Radium in genetischem Zusammenhange steht; denn die Menge Aktinium in Mineralien ist stets proportional der Menge Uran, freilich viermal kleiner, als sie nach der Theorie der aufeinanderfolgenden Umwand-

lungen sein müßte. „Das deutet darauf hin, daß Aktinium zu einer Nebenlinie gehört, die sich von irgend einem Gliede der Uranfamilie abzweigt. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß an einer bestimmten Stelle des Zerfalls zwei verschiedene Substanzen gebildet werden, die eine in größerer Menge als die andere.“

Schließlich wird auf die Wichtigkeit der α-Teilchen bei den radioaktiven Prozessen hingewiesen. Da aus den bisher vorliegenden Messungen nicht eindeutig auf die Natur der α-Teilchen geschlossen werden kann, so hat Vortragender in Gemeinschaft mit H. Geiger unternommen, die von einem radioaktiven Präparat ausgehenden α-Teilchen zu zählen. Bei der experimentellen Anordnung wird das α-Teilchen von der aktiven Materie aus durch ein schmales, mit einem Glimmerblättchen bedecktes Fenster in einen Zylinder von 60 cm Länge und 2,5 cm Durchmesser „geschossen“. Im Zylinder beträgt der Gasdruck ca. 3 cm Hg; er ist zentral von einem isolierten Draht durchsetzt, der zu einem Elektrometer führt. Wenn die Außenseite des Zylinders auf ca. 1000 Volt aufgeladen ist, wird irgend eine im Zylinder erzeugte Ionisation durch Ionenstoß ungefähr 2000 mal vergrößert. Unter gewöhnlichen Verhältnissen geht nur ein schwacher Strom durch den Zylinder. Bringt man ein Radiumpräparat in die Nähe und läßt nur dessen γ-Strahlen wirken, so zeigt das Elektrometer einen konstanten Ausschlag. Treten aber α-Teilchen durch das Glimmerfensterchen ein, so bewegt sich die Elektrometernadel nicht gleichmäßig, sondern in einer Aufeinanderfolge von schnellen Sprüngen mit beträchtlichen Zeiträumen zwischen den einzelnen Bewegungen. Jeder dieser Sprünge rührt von einer Entladung her, die von einem einzigen, in den Zylinder eintretenden α-Teilchen eingeleitet und durch Vermittelung des starken elektrischen Feldes einige tausend Mal vergrößert wird. Die zeitliche Aufeinanderfolge der Sprünge ist nicht gleichförmig, da das Eintreten der α-Teilchen durch die schmale Öffnung nach den Wahrscheinlichkeitsgesetzen geregelt wird. Aus der Länge der einzelnen Zeitintervalle kann man die Wahrscheinlichkeitskurve für die zeitliche Verteilung der α-Teilchen und aus den durchschnittlich in einer Minute gezählten Sprüngen die Gesamtzahl der vom benutzten

Präparat ausgesandten α-Teilchen berechnen. Vorläufige Messungen ergaben für die Anzahl der von einer bekannten Gewichtsmenge Radium ausgesandten α-Teilchen dieselbe Größenordnung, wie sie aus theoretischen Überlegungen folgt.

W. Sch.

---

45. **W. Engler.** *Über den Einfluß der Temperatur auf radioaktive Umwandlungen* (48 S. u. 3 Taf. Diss. Freiburg, 1908). — Aktivierte Platindrähte wurden in ein kleines Quarzröhrchen eingeschmolzen und mit diesem zusammen in ein aus dünner Platinfolie zusammengebogenes Rohr gebracht. Wenn durch dieses ein elektrischer Strom geschickt wurde, konnte die aktive Materie bis zu einer Temperatur von ca. 1400° erhitzt werden. Während der ganzen Versuchsdauer wurde die aus der Platinröhre austretende Strahlung in einem zylindrischen Zerstreuungsgefäß beobachtet. Es zeigte sich, daß während der Einwirkung der hohen Temperatur das beobachtete Abklingen der induzierten Aktivität ein rascheres als das berechnete normale war. Wurde das Erhitzen unterbrochen, so war während des Abkühlens und bei Zimmertemperatur das beobachtete Abklingen ein etwas langsameres, als normalem Verhalten entsprechen würde. Ähnliche Versuche mit Radiumemanation zeigten übereinstimmend die folgende Erscheinung: „Mit Beginn der Erwärmung stellt sich ein sehr rasches Anwachsen der Aktivität um mehrere Prozent ein. Eine vollkommene Gesetzmäßigkeit zwischen der Größe dieses Anstieges und der Höhe der Temperatur ließ sich nicht feststellen; es scheinen hierbei noch unbekannte Faktoren mitzuwirken. Auch bei langem Erhitzen von mehreren Stunden — es wurde bis zu 4 Stunden erhitzt — bleibt die Aktivität größer als sie vorher bei Zimmertemperatur war. Nach Beendigung des Erhitzens nimmt die Aktivität wieder rasch ab bis auf den normalen Wert, bzw. auch einige Prozente unter den normalen Wert. Vollkommene Erholung von diesem Zustand geringerer Aktivität tritt dann in ungefär einer Stunde ein, welch letztere Beobachtung schon W. Makower gemacht hat“ (Beibl. 30, S. 653). Der Verf. glaubt diese Erscheinungen durch eine Beschleunigung der Umwandlungsprozesse von Ra-Emanation, Ra A, B und C bei erhöhter Temperatur erklären zu können. Bei den beschriebenen Versuchen war die Intensität der β-Strahlung gemessen worden

Wenn nur mit ganz harten Strahlen gemessen wurde, d. h. mit solchen, die einen Bleischirm durchdrungen hatten, ergab sich eine kaum merkliche Änderung der Ionisationsstärke. Das steht in Übereinstimmung mit den Versuchen Bronsons (Beibl. **31**, S. 483), der keine Änderung der Intensität der γ-Strahlung beim Erhitzen gefunden hatte. W. Sch.

---

46. **J. Danne.** *Die von den Herren Sarasin und Tommasina erhaltenen Kurven der induzierten Radioaktivität* (C. R. **146**, S. 394—397. 1908; Le Radium **5**, S. 71—75. 1908; Physik. ZS. **9**, S. 306—307. 1908). — Sarasin und Tommasina (Beibl. **32**, S. 544, 712) erhielten in bestimmten Fällen verschiedene Abklingungskurven der induzierten Radiumaktivität, je nachdem das Untersuchungselektroskop positiv oder negativ geladen war. Der Verf. erklärt diese Erscheinung aus dem Verschwinden von Ladungen auf den dielektrischen Hüllen der aktivierten Drähte, bzw. aus dem langsameren Wandern von Ionen eines bestimmten Vorzeichens durch die Maschen der benutzten Drahtnetze. W. Sch.

---

47. **K. Kurz.** *Eine quantitative Bestimmung des Gehaltes der Atmosphäre an radioaktiven Substanzen* (Physik. ZS. **9**, S. 177—184. 1908). — Die negative Elektrode eines bei luftelektrischen Messungen üblichen Aspirationsapparates sammelt die festen radioaktiven Stoffe der Atmosphäre auf sich an. Der am Elektrometer beobachtete Spannungsrückgang wird deshalb z. T. bewirkt durch Ionen, die von den auf der negativ geladenen Elektrode niedergeschlagenen Substanzen erst im Kondensator erzeugt werden. In der vorliegenden Arbeit wird gezeigt, wie man die Wirkung dieser nicht aus der Atmosphäre stammenden Ionen in Rechnung ziehen kann. Kennt man nämlich die am Schluß des Versuches angesammelte aktive Materie und nimmt an, daß für ihre Bildung dieselben Gesetze gelten, wie für den aus Radiumemanation entstehenden aktiven Niederschlag, so ist es möglich, die an den abgelesenen Zerstreuungswerten anzubringende Korrektion zu berechnen. Diese beträgt beispielsweise beim Ebertschen Ionenzähler etwa 4 Proz. der durchschnittlichen Gesamtaktivität. Aus dem

Sättigungsstrom, der von dem auf der negativ geladenen Elektrode abgelagerten radioaktiven Überzug unterhalten wird, und aus der durch den Aspirationsapparat hindurchgesaugten Luftmenge läßt sich außerdem der Gehalt der Luft an festen radioaktiven Substanzen berechnen. Aus verschiedenen Beobachtungen ergab sich als Mittelwert für den gemessenen Sättigungsstrom $7{,}16 \cdot 10^{-6}$ E.S.E. pro Kubikmeter Luft.

W. Sch.

48. **C. Bellia.** *Über die Radioaktivität gasartiger Produkte des Ätnas* (N. Cim. (5) **13**, S. 525—536. 1907). — Der Verf. hat die Gase einer Fumarole vom Ätna, und die der *Salinella* von Paternò (in der Nähe des Vulkans) untersucht. Aus der Bestimmung der Radioaktivität der Gase der Fumarole ergab sich, daß die Konstante $1/\lambda$ der Entaktivierungsgleichung ($J = J_0 e^{-\lambda t}$) 543000 beträgt, d. h. von derselben Größenordnung ist, wie die Konstante der Radiumemanation, und daraus schließt der Verf., daß wahrscheinlich in den Gasen der Fumarolen vom Ätna eine Emanation derselben Art wie die des Radiums, obwohl in sehr kleinen Mengen, enthalten ist. Das Studium der Gase der *Salinella* von Paternò, welche nach Fouqué 96,35 Proz. CO_2, 2,94 Proz. N_2, 0,58 Proz. O_2, 1,12 Proz. Kohlenwasserstoff und 0,50 Proz. H_2 enthalten, zeigte, daß ihre Aktivität zuerst zunimmt und dann nach dem bekannten Gesetz $J = J_0 e^{-\lambda t}$ sinkt, wobei $1/\lambda$ zwischen 463000 und 497000 liegt, was zu der Annahme führt, daß auch in diesen Gasen eine Emanation derselben Natur wie die des Radiums vorhanden sei. Dafür spricht auch das Verhalten der induzierten Aktivität. Die Gase der Salinella sind 11mal aktiver als die der Fumarole vom Ätna, was anscheinend zeigt, daß diese Gase desto geringere Aktivität besitzen, je tiefer ihr Ursprung ist, eine Schlußfolgerung, die mit der Hypothese von Strutt in gutem Einklang stehen würde. Einige Vorversuche über die Gase der Salinella von Paternò lehrten, daß dieselben keine Aktivität der Thorium- oder der Aktiniumart besitzen. Der Verf. hat auch berechnet, daß die Menge der Emanation, welche in diesen Produkten vorkommt, außerordentlich gering ist. 1 Liter Gas aus der Salinella bzw. der Fumarole enthält so viel Emanation, wie von 1 mg Ra-Bromid in $^1/_{12}$ min″ bzw. in $^1/_{25}$ min″ ent-

wickelt wird. Die Emanation des Kraters vom Ätna würde so viel betragen, wie die von einigen Gramm Ra-Bromid.

A. Chilesotti.

49. ***A. Brochet.*** *Über die Radioaktivität der Quellen von Plombières* (C. R. **146**, S. 175—177. 1908; Le Radium **5**, S. 47—49. 1908). — Der Verf. hat das Wasser, die Ablagerungen und die Gase der Quellen von Plombières auf ihre Radioaktivität untersucht. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen, die bisher an anderen Quellen gemacht worden sind, findet er keine Beziehung zwischen der Radioaktivität und der Temperatur der einzelnen Quellen.

M. L.

50. ***A. Magri.*** *Über die Radioaktivität des Schlammes, welcher sich in den thermalen Badeanstalten von Lucca (Toscana) absetzt* (N. Cim. (5) **13**, S. 450—457. 1907). — Die Radioaktivität dieses Schlammes wurde schon vom Verf. hervorgehoben (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **15**, I. Sem., S. 14. 1906). Bei den vorliegenden Versuchen hat der Verf. die verschiedenen Gruppen der darin enthaltenen Stoffe nach den gewöhnlichen Methoden der Analyse getrennt und auf ihre Aktivität untersucht. Es hat sich ergeben, daß die Radioaktivität größtenteils der zweiten Gruppe (Pb und As) zukommt, daß aber auch der Niederschlag der dritten Gruppe (Fe, Al, Mn, Si usw.) eine noch beträchtliche Aktivität besitzt und daß auch die Sulfate von Ba, Ca, Sr ziemlich aktiv sind. Dieses Verhalten machte es wahrscheinlich, daß in dem untersuchten Schlamme das Thorium (Radiotellur oder Radioblei) in der zweiten Gruppe, das Aktinium oder Thorium in der dritten Gruppe und das Radium in den Ca-, Sr- und Ba-Sulfaten enthalten sei. Das Studium der aus den Lösungen des Schlammes gelieferten Emanation hat die Annahme der Anwesenheit des Radiums und des Thoriums bestätigt. Noch fraglich bleibt das Vorhandensein des Aktiniums, sowie unbestimmt die Natur des Elementes, welches die starke Aktivitat der Sulfide der zweiten Gruppe hervorruft. Der Verf. nimmt aber an, daß in dieser Gruppe das Polonium oder ein anderes der Unterprodukte des Radiums enthalten sei.

A. Chilesotti.

51. ***Mlle. Gleditsch.*** *Über den Lithiumgehalt radioaktiver Mineralien* (C. R 146, S. 331—333. 1908; Le Radium 5, S. 30—34. 1908). — Über das Ziel dieser Untersuchung und die Arbeitsmethode ist bereits nach einer vorläufigen Mitteilung berichtet worden (Beibl. 32, S. 501). Die in radioaktiven Mineralien enthaltene Lithiummenge ist sehr gering. Zwischen dem Lithiumgehalt einerseits und dem Kupfergehalt bzw. der Radioaktivität der Mineralien andererseits besteht kein einfacher Zusammenhang, so daß sich aus dieser Untersuchung eine Bestätigung der Ramsayschen Theorie, betr. die Bildung von Lithium aus Kupfer, nicht erbringen läßt.

M. L.

---

52. ***W. Ramsay.*** *Lithium in radioaktiven Mineralien* (Nat. 77, S. 412. 1908). — In bezug auf das negative Resultat der Untersuchung von Gleditsch (vgl. das vorhergehende Ref.) bemerkt der Verf., daß dasselbe nicht als Widerlegung der vom Verf. vermuteten Bildung des Li aus Cu (vgl. Beibl. 32, S. 270) angesehen werden könne, da wahrscheinlich Na und K die hauptsächlichen Umwandlungsprodukte des Cu seien, und die gleichzeitige Bildung einer Spur von Li nur durch Nebenumstände bedingt sein könne. Der Verf. will durch Versuche in Quarzgefäßen diese Frage entscheiden. F. P.

---

53. ***F. Bordas.*** *Beitrag zum Studium der Bildung gewisser Edelsteine aus der Familie der Aluminide* (C. R. 146, S. 21—24. 1908). — Corunde zeigen unter dem Einfluß der Radiumstrahlen einen Farbenwechsel, welcher sich bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs ebenso schnell und ebenso intensiv wie bei gewöhnlicher Temperatur einstellt. Die so erzeugten Färbungen verschwinden wieder beim Erhitzen auf 300°. Durch die Radiumstrahlen gelb gewordene Corunde und gleichfalls orientalische Topase nehmen wieder ihr ursprüngliches Aussehen an. Grüne Corunde oder Smaragde vom Orient sind aufzufassen als blaue Corunde oder Saphire, deren blaue Farbe mit einem durch die Radioaktivität des Bodens erzeugten Gelb vermischt ist. In der Tat zeigt sich, daß Saphire durch Radiumstrahlen grün werden, und daß durch Erhitzen diese Farbenänderung wieder rückgängig gemacht werden kann. Durch besondere Versuche wird der Nachweis

geführt, daß weder α-, noch β- oder Kathodenstrahlen, sondern nur γ- und Röntgenstrahlen den Farbenwechsel bedingen.

H. Kffn.

54. ***A. S. Eve.*** *Die durchdringende Strahlung* (Nat. 77, S. 486. 1908). — Strong hatte die Ansicht ausgesprochen (Beibl. 32, S. 711), daß die in geschlossenen Gefäßen beobachtete durchdringende Strahlung von dem in der Luft befindlichen Ra C herrühre. Demgegenüber berechnet der Verf. an der Hand der früher von ihm gegebenen Zahlenwerte, daß in einem Elektroskop nahe der Erdoberfläche die durchdringenden Strahlungen, die von dem im Erdboden und in der Luft befindlichen Ra C ausgehen, sich ungefähr wie 15 zu 1 verhalten.

W. Sch.

55. ***J. A. Crowther.*** *Über die Streuung der β-Strahlen des Uraniums durch Materie* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 186—206. 1908; Le Radium 5, S. 76—86. 1908). — Parallele β-Strahlen werden beim Durchgang durch Materie zerstreut, d. h. nach dem Durchgang werden die ursprünglich in gleicher Richtung fliegenden Teilchen sich in allen möglichen Richtungen bewegen. Der Verf. mißt diese Streuung, indem er die von einer Schicht Uran X ausgehenden Strahlen durch geeignete Diaphragmen hindurchgehen und in einen Ionisationszylinder fallen läßt. Jedes Diaphragma („grid") besteht aus einem Bündel zusammengelöteter Messingröhren von 3 cm Länge und 0,5 cm Durchmesser. Zwei solche Diaphragmen stehen in 0,5 cm Entfernung so übereinander, daß jedesmal die Achsen zweier Röhren zusammenfallen. Wird nun in den Schlitz zwischen beiden Diaphragmen ein dünnes Blättchen geschoben, so wird die aus der ursprünglichen Richtung abgelenkte Strahlung durch die Röhrenwände absorbiert. Es zeigte sich, daß ein paralleles Strahlenbündel durch verhältnismäßig dünne Metallplatten — bei Al von 0,0015 cm, bei Au von 0,0002 cm Dicke — praktisch völlig zerstreut wird. Die Streuung selbst scheint nach einem Exponentialgesetz $J = J_0 . e^{-\sigma d}$ vor sich zu gehen, wo der „Zerstreuungskoeffizient" σ für die untersuchten Substanzen ungefähr 13 mal so groß ist, als der aus der Formel $J = J_0 . e^{-\lambda d}$ nach den gebräuchlichen Absorptionsmethoden bestimmte Absorptionskoeffizient λ.

W. Sch.

56. ***H. Starke.*** *Untersuchungen über die Sekundärstrahlen des Radiums* (Le Radium 5, S. 35—41. 1908; Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 267—284. 1908). — Zunächst soll die Frage entschieden werden, ob β-Strahlen beim Auftreffen auf feste Materie eine γ-Strahlung auslösen. Zu diesem Zwecke wird die direkte β-Strahlung eines Radiumpräparates von einem Blattelektroskop durch eine Bleiplatte oder ein Magnetfeld abgeblendet und sodann hinter das Radiumpräparat eine absorbierende Platte aufgestellt. Bei dieser Anordnung konnte keine Erhöhung der Ionisation im Elektroskop nachgewiesen werden: ein Beweis, daß durch die β-Strahlen beim Auftreffen eine harte oder weiche γ-Strahlung nicht ausgelöst wird. Weiterhin wurde nachgewiesen, daß die von β-Strahlen erzeugte Sekundärstrahlung sehr heterogen ist und Strahlen größerer Absorbierbarkeit als die direkten enthält. Sie ist außerdem abhängig vom absorbierenden Material und entsteht im Inneren des Körpers, da sie auch von der Rückseite einer bestrahlten Platte ausgeht. — Die in der Luft entstehenden Sekundärstrahlen scheinen sehr leicht absorbierbar zu sein.

W. Sch.

---

57. ***V. F. Hess.*** *Analyse der Strahlung des Radiobleis* (Wien. Ber. 116, Abt. IIa, S. 1289—1320. 1907). — Aus Radiobleichloridlösungen wurden Präparate gewonnen, die in den ersten Stunden ein Anwachsen der Aktivität, später ein rascheres Abklingen und nach ca. 2—3 Wochen ein Abklingen nach der Konstante von Ra F zeigten. Während der Verf. auf das anfängliche Anwachsen der Aktivität nicht eingeht, erklärt er den rascheren Abfall aus einer wenig durchdringenden Strahlung, die von Ra E ausgesandt wird. Bei Abklingungsmessungen der β-Strahlung von Ra E wurde anfangs ein schnellerer Abfall als später beobachtet. Dadurch wird die Anschauung von Meyer und v. Schweidler (Beibl. 30, S. 977) bestätigt, daß Ra E aus zwei sukzessiven Produkten besteht.

W. Sch.

---

58. ***C. E. Guye, A. Schidlof*** *und* ***M. Kernbaum.*** *Haben X-Strahlen eine Wirkung auf radioaktive Körper?* (Arch. de Genève (4) 25, S. 26—35. 1908). — Verschiedene radioaktive Substanzen wurden intensiven und langdauernden Bestrahlungen mit Röntgenstrahlen ausgesetzt. Doch konnte

innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der Experimente nicht der geringste Einfluß der X-Strahlen auf die radioaktiven Substanzen festgestellt werden. W. Sch.

---

59. ***E. Regener.*** *Über Zählung der α-Teilchen durch die Scintillation und die Größe des elektrischen Elementarquantums. Vorläufige Mitteilung* (Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 78—83. 1908). — Läßt man α-Strahlen auf einen Sidotblendeschirm fallen, so blitzen zahlreiche Lichtpünktchen in stetem Wechsel an verschiedenen Stellen auf. Wenn man annimmt, daß jedes α-Teilchen einen Lichtblitz erzeugt, so kann man aus der Anzahl der Lichtblitze auch die Anzahl der α-Teilchen finden. Es werden nun die aufblitzenden Punkte gezählt, die unter dem Einfluß eines Poloniumpräparates auf dem durch die Okularblende eines Mikroskops begrenzten Stück der Zinkblende wahrzunehmen sind, und aus diesen Zahlen die Gesamtzahl Z der per Sekunde vom Präparat ausgehenden α-Teilchen bestimmt. Kennt man den vom Präparat unterhaltenen Sättigungsstrom i und die Anzahl C der von jedem α-Teilchen in Luft erzeugten Ionenpaare, so kann man aus der Gleichung

$$i = Z . e . C$$

das elektrische Elementarquantum e berechnen. Dieses ergab sich zu $8 . 10^{-10}$ bzw. $4 . 10^{-10}$ elektrostat. Einh., je nachdem man das α-Teilchen mit einem oder zwei Elementarquanten geladen sein läßt. Beim Bedecken des Poloniumpräparates mit Aluminiumfolie blieb die Zahl der Lichtpunkte auf dem Zinkblendeschirm bis zur Bedeckung mit 16 Folien merklich konstant, um erst bei 18—20 Folien rapide abzunehmen.
W. Sch.

Kosmische Physik.

60. ***J. Scheiner.*** *Populäre Astrophysik* (VI u. 718 S. mit 30 Taf. u. 210 Fig. im Text, geb. *M* 12,00. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1908). — Das vorliegende Werk ist aus Vorlesungen hervorgegangen, die der Verf. an der Berliner Universität als Einleitungen in die Gebiete der Spektralanalyse,

Photometrie und Photographie der Gestirne gehalten hat. Es soll *dem gebildeten Laien* eine ausführlichere Bekanntschaft mit den Fortschritten der Astrophysik in den letzten Jahrzehnten vermitteln, als es die populären Werke über Astronomie tun. Tatsächlich ist aber der dargebotene Stoff ein so reichhaltiger und die Behandlung eine so gründliche, daß das Buch auch den Fachgelehrten der Nachbargebiete eine Fülle von Belehrung bieten und als Nachschlagewerk willkommen sein wird, wobei dann freilich der durch das bescheidenere Ziel des Verf. gebotene vollständige Verzicht auf Literaturnachweise als Mangel empfunden werden mag.

Dem Inhalt nach zerfällt das Werk in einen von den *Methoden*, und einen zweiten von den *Ergebnissen* der astrophysikalischen Forschung handelnden Teil. Der erste Teil beginnt mit einer Entwickelung der Grundlehren der Optik (wobei in vielleicht nicht ganz glücklicher Weise mit der Vorstellung des elastischen Äthers operiert wird); dann folgen die Abschnitte „Spektralanalyse", „Photometrie", „Strahlende Wärme der Sonne" und „Himmelsphotographie" (einschließlich photographischer Photometrie). Im zweiten Teil handelt der erste Abschnitt sehr ausführlich von den Sonnenphänomenen, ihrer Beziehung zu irdischen Vorgängen (Erdmagnetismus) und den zu ihrer Erklärung aufgestellten Theorien; bei Besprechung der letzteren wird man den Namen Arrhenius vermissen. Drei weitere Abschnitte behandeln die übrigen Weltkörper des Sonnensystems, die Nebelflecke und die Fixsterne.

Die Ausstattung des Werkes ist eine vorzügliche; insbesondere sind die hervorragend schönen auf den Tafeln reproduzierten Photographien hervorzuheben, von denen ein Teil dem Verf. vom Direktor der Yerkes-Sternwarte zur Verfügung gestellt wurde. F. P.

---

61. ***R. H. Curtiss.*** *Neuere Fortschritte in der Ausmessung und Berechnung von Spektrogrammen bei der Bestimmung der Bewegung im Visionsradius* (Miscellaneous scientific papers of the Alleghany observatory. New series 20. Popular Astronomy 15, 1907). — Der Verf. berichtet über die von ihm selbst, von Belopolsky und besonders von Hartmann benutzten Methoden zur Bestimmung von Radialgeschwindigkeiten

mit Hilfe von Vergleichsspektren mit Normalgeschwindigkeiten. Er schlägt dann eine Abänderung des auf den meisten Observatorien in Gebrauch befindlichen Abbeschen Komparators vor, die es ermöglicht, das Instrument in ähnlicher Weise zu benutzen, wie den vollkommeneren Apparat von Hartmann.

Kn.

---

62. **Ö. Bergstrand.** *Über die Abhängigkeit der atmosphärischen Dispersionswirkungen von den Sterngrößen* (Astr. Nachr. 177, S. 241—248. 1908). — Bei der photographischen Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni, einem Doppelstern, hatte der Verf. gefunden, daß bei gleichfarbigen Sternen die atmosphärische Dispersion hervortritt, wenn die Sterne verschieden hell sind; die Refraktionskoeffizienten der um eine Größe verschiedenen Sterne waren merkbar verschieden ausgefallen; ferner waren die Orte der Vergleichssterne beeinflußt worden. Es wurde nun dem 33 cm-Objektiv des photographischen Refraktors ein Gitter aus 4 mm breiten Metallbändern vorgesetzt, und die Beugungsspektra erster Ordnung zum Messen benutzt, so daß aus Messungen des Abstandes der konjugierten Spektra die photographisch effektive Wellenlänge abgeleitet werden kann, die sich bei zunehmender Expositionszeit als deutlich zunehmend herausstellt. Ebenso ist sie von der photographischen Größe abhängig; dasselbe gilt auch bei starker Verschiedenheit der Farben. Ferner zeigt sich, daß der Zuwachs der effektiven Wellenlänge mit zunehmender photographischer Sterngröße nicht gleichförmig ist, sondern bei den helleren oder länger exponierten Sternen schneller vor sich geht, als bei den schwächeren und kürzer belichteten. Die Wirkung der atmosphärischen Dispersion erklärt sich dadurch, daß das photographische Bild eines Sternes sich während der Belichtung nicht gleichförmig in allen Richtungen um den hauptsächlich durch kurzwelliges Licht erzeugten Kern ausdehnt, sondern daß die den Kern umgebenden, aus langwelligerem Licht bestehenden Ringe infolge der atmosphärischen Dispersion exzentrisch nach dem Horizont zu sich verbreiten, und das um so mehr, je heller der Stern und je röter seine Farbe ist.

Riem.

---

63. ***C. Rozet.*** *Über die Beziehung zwischen den fliegenden Schatten und der Scintillation* (C. R. **146**, S. 325—327. 1908). — Der Verf. dehnt seine Beobachtungen über die fliegenden Schatten beim Auf- und Untergang der Sonne (C. Rozet, C. R. **142**, S. 913—915. 1906) auf Planeten und Fixsterne aus und findet, daß jedem Schatten ein Helligkeitsminimum des scintillierenden Sternes entspricht. Beide Phänomene sind also gleichen Ursprungs und nach Exner (Wien. Ber. **110**, S. 73—123. 1901) durch Luftschlieren erzeugt. Ge.

64. ***Ch. Nordmann.*** *Über die Dispersion des Lichtes im Weltraum* (C. R. **146**, S. 266—268. 1908). — Der Verf. gibt eine Methode an, mit der er bis auf $^1/_{10000000}$ die Geschwindigkeiten verschiedenfarbiger Lichtstrahlen vergleichen kann. Dazu bestimmt er gleichzeitig die Intensitätskurven des roten und violetten Anteiles im Licht eines variabeln Sternes; ungleiche Geschwindigkeiten äußern sich dann durch einen Phasenunterschied der Intensitätskurven. Seine Resultate teilt der Verf. noch nicht mit. Ge.

65. ***Ch. Nordmann.*** *Über die Dispersion des Lichtes im Weltraum* (C. R. **146**, S. 383—385. 1908). — Die früher mitgeteilte Methode (vgl. das vorstehende Referat) wird an den Algolsternen β Persei (Algol) und λ Tauri geprüft. Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß das Licht beider im Weltraum eine kleine Dispersion erleide, die bei λ Tauri dreimal so groß als bei β Persei ist. Der Sinn dieser Dispersion ist der normale. Ge.

66. ***S. Beljawsky.*** *Über die Beziehung zwischen der Farbe und der Periode bei den veränderlichen Sternen* (Astr. Nachr. **177**, S. 209—212. 1908). — Es ist bekannt, daß die Färbung der veränderlichen Sterne von der Dauer des Lichtwechsels abhängt. Bezieht man die Färbungen auf eine Skala, nach Osthoff oder Chandler, in der Weiß = 0 gesetzt, und durch Gelb und Orange hindurch bis rein Rot = 10 gegangen wird, so sieht man aus einer Statistik von 290 Sternen, mit Ausschluß der sogenannten neuen Sterne, daß die kurzperiodischen weiß oder fast weiß sind, solche von 200 bis 250 Tagen Periode gelb, 350 bis 450 Tage orange, und die noch länger periodischen

noch mehr rot gefärbt sind. Die Lage am südlichen oder nördlichen Himmel scheint ohne Einfluß zu sein, während zwischen Farbe und Helligkeit eine Beziehung angedeutet ist, indem das Grauwerden bei schwächeren Sternen deutlich hervortritt. Die Amplitude des Lichtwechsels ist mit der Periode eng verknüpft, sie wächst mit deren Länge bis zu einer Periode von 200 Tagen und bleibt dann konstant. Riem.

---

67. **Ch. Nordmann.** *Neue Untersuchungen über Veränderliche* (C. R. 146, S. 518—521. 1908). — Der Verf. untersucht die Veränderlichkeit der Helligkeit in verschiedenen Teilen des Spektrums des Sternes und findet, daß die Amplitude für verschiedene Farben eine sehr verschiedene ist. Er untersucht eine Stelle in rot, grün und blau und findet die Helligkeitsschwankungen für den Stern β Lyrae für diese drei Stellen = 0,66 — 0,94 — 1,34 Größen. Ferner erscheinen die Schwankungen für blau und grün unsymmetrisch in bezug auf die beiden Maxima des Lichtwechsels, und sendet der Stern im Hauptminimum viel mehr rotes Licht aus, als im Nebenminimum. Für δ Cephei sind die drei Zahlen 0,67 — 0,79 — 1,16 Größenklassen, also auch hier in blau sehr viel stärkerer Lichtwechsel als in rot, und die Form der Kurve des Lichtwechsels ändert sich vom einen Ende des Spektrums bis zum andern sehr deutlich. Dagegen ist die Länge der Periode für jede Farbe dieselbe wie für das weiße Licht des Sternes. Riem.

---

68. **J. Hartmann.** *Spektrum und Helligkeit der Nova Persei No. 2 in ihrem späteren Zustande* (Astr. Nachr. 177, S. 113—118. 1908). — Der Verf. hat in den Jahren 1905 bis 1907 mit Hilfe seines neuen lichtstarken Spektrographen (ZS. f. Instrk. 25, S. 161. 1905) Aufnahmen gemacht. Das Spektrum geht danach von dem der Nebel allmählich in das der Wolff-Rayet-Sterne über, so daß die Auffassung, die neuen Sterne lösten sich in Nebel auf, unhaltbar ist. Ge.

---

69. **E. Schaer.** *Die Anwendung des Objektivprismas zum Studium des Sonnenspektrums* (Astr. Nachr. 177, S. 138. 1908; Arch. f. Opt. 1, S. 278. 1908). — An einem Doppeläquatorial werden Okularauszug und Plattenträger entfernt.

Durch das Objektiv des einen Rohres wird mit Hilfe zweier Spiegel ein Sonnenbild auf einen Spalt geworfen, der sich in der Achse des zweiten Äquatorials befindet. Durch diesen fällt das Licht auf ein großes an der Rückseite versilbertes Prisma, das vor dem Objektiv mit leichter Neigung montiert ist, so daß durch das reflektierte Licht ein Spektrum unterhalb des Spaltes entworfen wird, das mit einem geeigneten Okular beobachtet oder photographiert werden kann. Bringt man vor der Platte einen zweiten Spalt an, der zwangsläufig mit dem ersten Spalte in entgegengesetztem Sinne bewegt wird, so kann man ein monochromatisches Sonnenbild von derselben Größe wie das weiße Bild erhalten. Versuche an einem geeigneten Apparat ergaben ein sehr reines und ausgedehntes Spektrum.

G. B.

---

70. ***P. Salet.*** *Über das Fehlen von Polarisation im Lichte der Protuberanzen* (C. R. **144**, S. 1147—1148. 1907). — Der Verf. schließt, daß nach der Schmidtschen Theorie alles Licht, das vom Rande der Sonne komme, und besonders das Licht der Protuberanzen, teilweise polarisiert sein müsse, da es kontinuierliche Brechung erfahren habe. Die Protuberanzen zeigen nun aber eine solche Polarisation nicht. Dies wird als Widerspruch aufgefaßt (man vgl. die Entgegnung von Fabry).

Kn.

---

71. ***G. H. Darwin.*** *Eine weitere Betrachtung der Stabilität eines birnenförmigen flüssigen Rotationskörpers* (Phil. Trans. **208**, S. 1—19. 1908). — Der Verf. beschäftigt sich mit den Einwürfen, die Liapounoff erhoben hat, der in einer besonderen Arbeit diesen Körper für unstabil erklärt, und seine Differenz gegen Darwin darin findet, daß er die Berechnung der unendlichen Reihen weiter getrieben habe als Darwin, so daß eben die von diesem vernachlässigten Glieder die entscheidenden wären. Darwin stützt sich auf die ähnlichen Untersuchungen von Maclaurin und findet seine Abweichung von Liapounoff in den Grundanschauungen begründet, auf die beide aufbauen, da seine Rechnung selber richtig ist, und nach zwei Methoden durchgeführt, zu demselben Resultate führt. Die eine davon führt Darwin hier durch, und zeigt, daß in der Tat die Birnenform stabil sein muß, so daß das Resultat von Liapounoff irrtümlich ist.

Riem.

---

72. ***H. Buchholz.*** *Das mechanische Potential, nach Vorlesungen von L. Boltzmann bearbeitet, und die Theorie der Figur der Erde zur Einführung in die höhere Geodäsie. 1. Teil* (XVI u. 470 S. m. 137 Textfig. ℳ 15,00. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Die erste Abteilung des vorliegenden Bandes (246 S.), in der eine ausführliche Darstellung der allgemeinen Theorie des Newtonschen (und logarithmischen) Potentials mit spezieller Anwendung auf die Anziehung von Ellipsoiden gegeben wird, ist im wesentlichen die Ausarbeitung einer im Winter 1892/93 von Boltzmann gehaltenen Vorlesung „über das mechanische Potential“, ergänzt durch eine größere Anzahl von Zusätzen, die dem Verf. noch von Boltzmann selbst mitgeteilt wurden. Daß die Darstellung eine vorzüglich klare und lebendige ist, braucht daher kaum besonders gesagt zu werden. Manche Abschnitte werden durch ihre originelle Formulierung das Interesse der Mathematiker erregen; insbesondere dürfte dies von der kritischen Erörterung des Dirichletschen Prinzips und dem neuen Beweis desselben gelten, den Boltzmann für den Fall des logarithmischen Potentials in einem Rechteck gegeben hat.

In der 2. Abteilung gibt der Verf. zunächst (in Kap. 11) im Anschluß an die Theorie der Anziehung der Ellipsoide eine Darstellung der mechanischen Theorie der Erdgestalt, d. h. zunächst der klassischen Arbeiten von Clairaut und Laplace, dann der späteren allgemeineren Untersuchungen über die ellipsoidischen Gleichgewichtsgestalten rotierender Flüssigkeitsmassen; besonders hervorzuheben ist hierin die aus einer Vorlesung von H. v. Seeliger entnommene Behandlung des dreiachsigen Gleichgewichtsellipsoids.

In dem 12. Kapitel wird mit der Entwickelung der Lehren der *höheren Geodäsie* begonnen, indem hier zunächst die Berechnung von Azimuten, Distanzen und Dreiecken, sowie der geodätischen Linien auf dem (als Rotationsellipsoid betrachteten) Erdsphäroid behandelt wird. Die Fortführung der höheren Geodäsie mit Berücksichtigung der Untersuchungen über das Geoid usw. bleibt einem zweiten Bande vorbehalten. F. P.

73 u. 74. ***H. A. Wilson.*** *Radium und Erdwärme.* — ***R. J. Strutt.*** *Radium und Erdwärme* (Nat. 77, S. 365. 1908). — Von Strutt (Beibl. 30, S. 984 u. 1215) und anderen Be-

obachtern (vgl. z. B. Beibl. 32, S. 272) ist nachgewiesen, daß das Oberflächenmaterial der Erde im Durchschnitt ungefähr 10^{-12} Gramm Radium pro Gramm Erdsubstanz enthält, während ungefähr der 20. Teil dieser Menge ausreicht, um den Wärmeverlust des Erdinnern durch Leitung zu erklären. Strutt hat deshalb die Hypothese aufgestellt, daß der Radiumgehalt des Erdinnern kleiner als der der Erdoberfläche ist. Wilson führt nun eine Rechnung unter der Annahme durch, daß der Radiumgehalt gleichmäßig in der ganzen Erde 10^{-12} Gramm Radium pro Gramm Substanz ist. Dann würde bei einer spezifischen Wärme von 0,1 des Erdinnern die Temperatur des Erdinnern um jährlich 10^{-5} Grad C. steigen. Eine derartige Temperaturzunahme würde sich erst nach vielen Millionen Jahren an der Erdoberfläche bemerkbar machen. Auch erscheint nicht ausgeschlossen, daß die spezifische Wärme des Erdinnern wegen des enormen Druckes beträchtlich größer als 0,1 ist.

Strutt muß diesen Rechnungen Wilsons eine gewisse Wichtigkeit zusprechen. Er weist aber auch auf die Möglichkeit hin, daß die Umwandlungsgeschwindigkeit von Uran mit wachsender Temperatur stark vermindert wird, in welchem Falle ebenfalls die Menge des Radiums und seiner Zerfallsprodukte und damit die entwickelte Wärmemenge im Erdinnern kleiner ausfiele. W. Sch.

75 u. 76. **W. H. Dines.** *Die isotherme Schicht der Atmosphäre* (Nat. 77, S. 390. 1908). — **Ch. Chree.** *Bemerkungen dazu* (Ebenda, S. 437). — Dines bespricht die Ergebnisse von etwa 30 Registrierballonaufstiegen in England, welche die durch die Beobachtungen auf dem Kontinent festgestellte Tatsache bestätigen, daß in einer Höhe von durchschnittlich 10—11 km die regelmäßige Temperaturabnahme aufhört. Die Temperatur in dieser „isothermen Schicht" (oder „Schicht der oberen Inversion") wurde aber sehr verschieden gefunden, nicht nur an verschiedenen Beobachtungstagen, sondern auch an demselben Tage über verschiedenen Gegenden Englands. *Chree* wirft die Frage auf, ob diese großen beobachteten Temperaturdifferenzen nicht zum Teil auf fehlerhaftem Funktionieren des Registrierthermometers beruhen können.

F. P.

---

77. ***A. L. Rotch.*** *Die warme Schicht der Atmosphäre* (Nat. 78, S. 7. 1908). — Veranlaßt durch die Diskussion, welche neuerdings in der Nat. über die „obere Temperaturinversion“ in der Atmosphäre geführt wurde (vgl. vorstehendes Referat) weist der Verf. darauf hin, daß diese Inversionsschicht (bisweilen auch als „isotherme Schicht“ bezeichnet) wahrscheinlich über dem ganzen Erdball existiert, wenn auch in verschiedenen und zeitlich variierenden Höhen. Nur bei den Beobachtungen mit Sondenballons, die der Verf. selbst in Gemeinschaft mit Teisserenc de Bort über dem tropischen Atlantischen Ozean ausgeführt hat, wurde die Inversion *nicht* angetroffen, obwohl Höhen von ca. 15000 m erreicht wurden. Hieraus ist aber, in Verbindung mit den Beobachtungen in mittleren Breiten und denjenigen von Hergesell im arktischen Gebiet, nur zu schließen, daß die durchschnittliche Höhe der unteren Grenze der Inversion vom Pol nach dem Äquator zu stark ansteigt, wenigstens auf der Nordhemisphäre. — Auf die Erklärung der oberen Inversion geht der Verf. nicht ein. F. P.

---

78. ***J. E. Petavel.*** *Erforschung der oberen Atmosphäre* (Nat. 78, S. 56—57. 1908). — Es wird der bei den englischen Registrierballon-Beobachtungen gebräuchliche, von *Dines* konstruierte Meteorograph beschrieben, der sich vor den auf dem Kontinent verwendeten durch seine große Leichtigkeit und Billigkeit unterscheidet. Derselbe besteht aus einem Metallthermometer, welches auf einer vom Aneroid-Barographen bewegten Unterlage befestigt ist, und dessen Schreibspitze in ein Kupferplättchen eine mikroskopisch feine Kurve einritzt, deren Abszissen den Druckänderungen und deren Ordinaten den Temperaturänderungen entsprechen. Einige solche Kurven werden reproduziert; sie veranschaulichen das Aufhören bzw. die Verlangsamung der Temperaturabnahme oberhalb 10 km (die „isotherme Schicht“). Zur Auswertung der Höhen ist eine Kalibrierung des Barographen (mit Berücksichtigung der Temperatur) erforderlich. F. P.

---

79. ***R. Börnstein.*** *Pilotbeobachtungen für meteorologische Zwecke* (Verh. d. D. Physik.-Ges. **10**, S. 228—233. 1908). — Mitteilung über die Ermittelung der Windrichtungen in ver-

schiedenen Höhen durch Beobachtung der Flugbahn kleiner Gummiballons mittels eines Theodoliten, wobei die jeweilige Höhe aus der Steigzeit unter Annahme konstanter Steiggeschwindigkeit berechnet wird. F. P.

80. *Aspirations-Psychrometer-Tafeln* (Herausgeg. vom Kgl. Preuß. Meteorologischen Institut. 4°. x u. 90 S. ℳ 6,00. Baunschweig, Vieweg & Sohn, 1908). — Bei der weiten Verbreitung, die das Assmannsche Aspirations-Psychrometer gefunden hat, machte sich für die meteorologischen Stationen das Bedürfnis nach dazu passenden Tafeln geltend, aus denen die zu den abgelesenen Angaben der Thermometer gehörigen Feuchtigkeitswerte direkt mit der nötigen Genauigkeit entnommen werden können. Diesem Zwecke sollen die vorliegenden, vom Abteilungsvorsteher des Meteorologischen Instituts, *Kremser*, redigierten Tafeln dienen. Berechnet sind dieselben auf Grund der von *Sprung* aufgestellten Formel

$$e = E' - \tfrac{1}{2}(t - t')\frac{b}{755},$$

worin e den gesuchten Dampfdruck in Millimetern, E' den der Temperatur des feuchten Thermometers t' entsprechenden Sättigungsdruck, t die Temperatur des trockenen Thermometers, und b den Barometerstand bezeichnet.

Den Hauptteil des Tafelwerks bilden die hiernach berechneten Tabellen, welche für $b = 755$ und für um zehntel Grad fortschreitende t und t' den Dampfdruck und die relative Feuchtigkeit angeben; bei Temperaturen t' unter 0° sind dabei die Fälle unterschieden, daß das „feuchte" Thermometer von Wasser oder von Eis umgeben ist. Außerdem sind vorhanden eine Tafel des Sättigungsdruckes und verschiedene Hilfstafeln, so für die Korrektionen wegen Abweichungen des Luftdrucks von 755 mm, sowie zur Erleichterung der Berechnung in Fällen, wo die ausführlichen Tafeln nicht ausreichen, endlich Tafeln, aus welchen die anderen zur Charakterisierung der Luftfeuchtigkeit benutzten Größen: das Mischungsverhältnis von trockner Luft und Wasserdampf, die „spezifische Feuchtigkeit" und „absolute Feuchtigkeit", entnommen werden können. Der Gebrauch der Tabellen wird durch Beispiele erläutert.

F. P.

E. C. Pickering. *56. Jahresbericht der Sternwarte des Harvard College.*

J. C. Kapteyn. *Neuere Untersuchungen über den Bau des Weltalls* (Nat. 78, S. 234—237. 1908).

S. Günther. *Zur Methodologie der Geophysik* (Naturw. Rundsch. 23, S. 337—341. 1908).

Th. Albrecht. *Provisorische Resultate des internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1907 bis 1908* (Astron. Nachr. 178, S. 74—79. 1908).

A. E. H. Love. *Bemerkung über die Darstellung der Erdoberfläche mittels sphärischer Kugelfunktionen der ersten drei Grade* (Proc. Roy. Soc. (A) **80**, S. 553—556. 1908).

O. Zanotti-Bianco. *Die modernen Ansichten über die mathematische Gestalt der Erde* (Atti di Torino 43, S. 282—306, 331—353. 1908).

O. Savander-Sarvi. *Resultate einiger neuer relativer Schweremessungen in Finnland* (Astr. Nachr. **178**, S. 154—158. 1908).

M. Koppe. *Zur Erklärung der Gezeiten* (ZS. f. math. u. naturw. Unt. **39**, S. 47—53. 1908).

J. J. Manley. *Über die Anwendung eines Differential-Densimeters zur Untersuchung einiger Mittelmeerwasserproben* (Edinb. Proc. **27**, S. 210—233. 1908).

E. G. Hill. *Die elektrische Leitfähigkeit und das Brechungsvermögen von neunzig Seewasserproben und ein Vergleich derselben mit dem Salzgehalt und der Dichte* (Edinb. Proc. **27**, S. 233—244. 1908).

E. Esclangon. *Über die Veränderungen in der Dauer der Dämmerung* (C. R. **147**, S. 27—29. 1908).

H. Mohn. *Neue Studien über das Hypsometer* (Met. ZS. **25**, S. 193—201. 1908).

E. Mathias. *Die Physik der Luftströmungen nach Shaw* (J. de Phys. **7**, S. 463—475. 1908).

E. van Everdingen. *Der magnetische Charakter des Jahres 1906* (Terr. Magn. and Atm. Electr. **13**, S. 36—37. 1908).

Ch. Nordmann. *Neue magnetische Messungen im Westbecken des Mittelmeers* (C. R. **146**, S. 1357—1358. 1908).

C. Chree. *Die magnetische Deklination am Observatorium zu Kew von 1890 bis 1900* (Phil. Trans. **208**, S. 205—246. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 18.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

1. **O. Sackur.** *Die chemische Affinität* (Sammlung: Die Wissenschaft, Heft 24, 129 S. mit 5 Abbild. im Text. ℳ 4,00. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1908). — Das Buch gibt in kurzen Zügen, dabei aber in streng wissenschaftlicher, mathematischer Form einen guten Überblick über die Grundzüge der modernen Affinitätslehre. Die Einleitung bildet die historische Entwickelung des Affinitätsbegriffes, während in den folgenden Kapiteln der Begriff der maximalen Arbeit und der zweite Hauptsatz, das Massenwirkungsgesetz, die Dissoziationstheorie und die Methoden zur Messung der Größe der Affinität aus den elektrischen und thermischen Größen, besprochen werden. E. W.

2. **J. Meyer.** *Bedeutung der Lehre von der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit für die angewandte Chemie* (64 S. Leipzig, Akad. Verlagsges. 1908). — Die kleine Schrift ist aus Vorträgen hervorgegangen, welche der Verf. in München im Verein für Naturkunde und im Polytechnischen Verein gehalten hat. Es werden darin der Begriff und die allgemeinen Gesetze der Reaktionsgeschwindigkeit an zahlreichen Beispielen erläutert, sowie insbesondere die Erscheinungen der Katalyse, ihre praktischen Anwendungen und ihre Bedeutung für die physiologische Chemie besprochen. F. P.

3. **R. Wegscheider.** *Theorie der Verseifung der Glyzerinester* (Monatsh. f. Chem. 29, S. 83—133. 1908). — Der Verf. entwickelt die Theorie der Verseifung der Glyzerinester unter Berücksichtigung des Auftretens isomerer Mono-

und Diglyzeride. Hierdurch werden neue Bedingungen aufgedeckt, bei denen ein bimolekularer (oder bei großem Überschuß des Verseifungsmittels monomolekularer) Gesamtablauf der Reaktion auftreten kann, und die Grundlage für die theoretische Behandlung der tatsächlich auftretenden Abweichungen vom bi(bzw. mono-)molekularen Reaktionsverlauf geschaffen.

Die Verseifung der Glyzerinester erfolgt stufenweise unter Bildung aller möglichen Isomeren. Der Verf. gibt die Beziehungen an, welche die Geschwindigkeitskonstanten der einzelnen Reaktionen aufweisen. Das Fehlen nachweisbarer Mengen von Mono- oder Diglyzeriden bei der Verseifung unlöslicher Triglyzeride im heterogenen System durch wässerige Lösungen ist auch bei stufenweiser Verseifung zu erwarten und daher kein Beweis gegen diesen Reaktionsmechanismus.

Der Anhang enthält die ausführliche Durchrechnung der einzelnen Probleme. K. F.

---

4. ***H. Sirk.*** *Über die langsame Vereinigung von Chlor und Wasserstoff in der Wärme* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 545—565. 1908). — In einem Gasometer wurde ein Gemenge von H_2, Cl_2 und bisweilen auch HCl erzeugt und seine Zusammensetzung ermittelt. Dann ließ man einen Teil davon in das in einem Thermostaten befindliche Reaktionsgefäß durch vorheriges Evakuieren überströmen; nach Ablauf einer bestimmten Zeit wurde sein Inhalt in ein mehrmals größeres, vorher gleichfalls evakuiertes Gefäß hinübergesaugt. In dem so erhaltenen Reaktionsgemenge wurde das Verhältnis von Cl und HCl bestimmt. Dabei ergab sich, daß die Anfangsgeschwindigkeit, mit der sich Cl_2 und H_2 vereinigen, der Chlorkonzentration proportional und unabhängig von H_2 und HCl innerhalb weiter Grenzen ist. Mit dem Fortschreiten der Reaktion tritt eine Abnahme der Größe

$$k = \frac{1}{t} \log_{10} \frac{b}{b-x}$$

ein ($b-x$ Konzentration des freien, x des mit H verbundenen Cl, t Dauer der Reaktion). Bei dem Versuch, einen Einblick in die rätselhafte Erscheinung zu gewinnen, zeigte sich, daß, wenn Chlor, ebenso Gemenge von Wasserstoff und Chlor vorgewärmt werden, eine Beschleunigung der Chlorwasserstoff-

bildung eintritt. Dasselbe geschieht, wenn das Gemenge von Chlor und Wasserstoff vorbelichtet wird. Die Vereinigung von Wasserstoff und Chlor ist danach als eins der kompliziertesten Probleme der chemischen Kinetik anzusehen.

R. L.

---

5. ***E. Légrády.*** *Über die sogenannten Moserstrahlen* (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 60—68. 1908). — Metalle wirken für sich allein auf die photographische Platte nicht ein, wohl aber in Gegenwart von Feuchtigkeit. In einer Stickstoffatmosphäre ist die Wirkung eine stärkere, in Wasserstoff ist sie noch kräftiger. Da selbst in reinem trockenen Wasserstoff sich die Metalle Mg, Zn, Cd, Al wirksam erweisen, so kann die Erscheinung nicht auf die Entstehung von Wasserstoffsuperoxyd, wie von Russell ausgesprochen worden ist, zurückgeführt werden. Vielmehr ist anzunehmen, daß die Bildung ionisierten Wasserstoffs die Ursache sei. In Übereinstimmung hiermit zeigte sich, daß Platinschwamm in einer Wasserstoffatmosphäre oder mit Wasserstoff gesättigtes Palladium scharfe schwarze Bilder liefern. Die Wirkung der Metalle geht wohl durch Papier, Gelatine, Tuch usw., nicht aber durch Glas oder Glimmer, und kann daher nicht von einer Strahlung herrühren.

Manche Metalle geben lichte weiße Bilder, die jedoch immer nur auf der *unter* dem Metall angebrachten Platte auftreten. Ag, Cd, Mn und Pb liefern in nassem Stickstoff nach oben dunkle, nach unten helle Bilder. Bi, Cr, Sb, Se und Sn erzeugen nach oben kein, nach unten ein helles Bild. Nach beiden Seiten schwarze Bilder entstehen beim Al, Mg, Ni, Zn. Platinschwamm wirkt nach oben gar nicht, liefert aber nach unten ein scharfes Bild.

H. Kffn.

6. ***G. T. Beilby.*** *Der harte und weiche Zustand der geschmeidigen Metalle* (Proc. Roy. Soc. 79, S. 463—480. 1907; Naturw. Rundsch. 23, S. 21. 1908). — Anknüpfend an eine ältere Untersuchung über die mikroskopische Struktur reiner Metalle im harten und weichen Zustand, studiert der Verf. eingehend die Änderungen der physikalischen Eigenschaften von gehärteten Metallen (Au, Cu, Ag). Während der durch Erwärmen (Anlassen) herbeigeführte weiche Zustand durch die kristallinische Struktur der Metalle bedingt

wird, entspricht der durch Hämmern, Drahtziehen, Walzen usw. erzeugte harte Zustand der amorphen Struktur. Ein Metall vollständig in den amorphen Zustand überzuführen, erscheint nicht möglich, vielmehr zeigen die Versuche — insbesondere diejenigen an Blattgold —, daß selbst stärkste mechanische Bearbeitung eine gemischte, aus harten und weichen Phasen bestehende Struktur zur Folge hat. Die durch irgend eine Art kalter Bearbeitung erteilte Härte erklärt sich dann dadurch, daß ein Teil des Metalls um die verzerrten Reste der kristallinischen Einheiten herumfloß, diese verkittete und sodann selbst zu einer härteren Form des Metalls erstarrte. Wird amorphes Metall allmählich höheren Temperaturen ausgesetzt, so läßt sich unter dem Mikroskop direkt die Entwickelung des kristallinischen Zustandes aus dem nichtkristallinischen beobachten. Der Verf. erhitzte polierte, hart gezogene Golddrähte im Luftbade und ätzte sie sodann zwecks mikroskopischer Untersuchung mit Königswasser. Bis 215° blieben die unter dem Mikroskop sichtbaren verzerrten Körner unverändert, bei 225° bis 230° verschwanden sie; bei 258° bis 267° wurden neue kristallinische Massen, jedoch keine Körner sichtbar und schließlich über 278° gut ausgebildete Kristalle. Beim Anlassen durch Wärme trat ganz entsprechend erst dann ein starkes Abnehmen der mechanischen Stabilität ein, wenn die Rekristallisationstemperatur erreicht war. Als die thermoelektromotorischen Kräfte, die zwischen harten und weichen Drähten bei verschiedenen Temperaturen gemessen waren, in der Weise untersucht wurden, daß mit einem normalen harten Draht solche harte Drähte zu einer Kette verbunden wurden, die auf verschiedene Temperaturen zwischen 130° und 380° erhitzt waren, zeigte sich ein sehr schnelles Ansteigen der E.M.K. in dem Gebiete der Temperaturen, bei denen die vollkommene Kristallisierung eintritt. Die verschiedenen Versuche des Verf. weisen übereinstimmend daraufhin, daß in dem gehärteten Metall wirkliche Zustandsänderungen auftreten, sobald eine bestimmte Temperatur erreicht ist. R. L.

---

7. ***R. Ruer.*** *Metallographie in elementarer Darstellung* (312 S. mit 127 Abbild. im Text u. 5 Taf. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1907). — Die vorliegende Darstellung wendet sich

„nicht ausschließlich an einen mit den Lehren der physikalischen Chemie vollkommen vertrauten Leserkreis, sondern ist für jeden bestimmt, der die Grundtatsachen der Experimentalchemie und Experimentalphysik kennt. Sie setzt daher nicht die Kenntnis der Gleichgewichtslehre voraus". Der Verf. hat aus diesem Grunde den theoretischen Teil sehr ausführlich behandelt, insbesondere hat er wiederholt darauf hingewiesen, wie das sogenannte Schmelzdiagramm durch Aneinanderfügen der Aussagen der einzelnen Teile entsteht. Die zahlreichen, durchaus klar und anschaulich behandelten Beispiele sind in der Mehrzahl Arbeiten entnommen, die aus dem Göttinger Institut für anorganische Chemie hervorgegangen sind. Der Verf. beginnt den theoretischen Teil mit Einstoffsystemen, geht dann zu heterogenen Gleichgewichten über und behandelt sodann die Zwei- und Dreistoffsysteme. Der praktische Teil behandelt die thermische Untersuchung und die Untersuchung der Struktur. Das Prof. Tammann gewidmete Buch wird sich nach Ansicht des Ref. bald einen Freundeskreis erwerben.

R. L.

8. **G. Voss.** *Die Legierungen: Nickel–Zinn, Nickel–Blei, Nickel–Thallium, Nickel–Wismut, Nickel–Chrom, Nickel–Magnesium, Nickel–Zink und Nickel–Cadmium* (ZS. f. anorg. Chem. **57**, S. 34—71. 1908). — Die im Tammannschen Laboratorium gewonnenen Resultate des Verf. sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Legierungen	Mischbarkeit im flüssigen Zustand	Mischbarkeit im festen Zustand	Verbindungen
Ni-Sn	Mischungslücke zwischen 26—45 % Ni, 3,5—18 % Ni	von 100—85 % Ni	Ni_3Sn_2, Ni_3Sn, Ni_4Sn
Ni-Pb	Mischungslücke zwischen 16—72 % Ni	von 100—98 % Ni	keine
Ni-Tl	Mischungslücke zwischen 0—90 % Ni	von 100—97 % Ni	keine
Ni-Bi	vollständige	von 100—99,5 % Ni	NiBi, $NiBi_3$
Ni-Cr	vollständige	von 100—42,5 % Ni von 42—0 % Ni	keine
Ni-Mg	vollständige	keine	Ni_2Mg, $NiMg_2$
Ni-Zn	vollständige bis zu 27 % Ni	von 14,5—23 % Ni	$NiZn_3$
Ni-Cd	vollständige bis zu 15 % Cd	keine bis zu 15 % Cd	$NiCd_4$

R. L.

9. **R. Sahmen.** *Über die Legierungen des Kupfers mit Kobalt, Eisen, Mangan und Magnesium* (ZS. f. anorg. Chem. **57**, S. 1—33. 1908). — *Kobalt* und *Kupfer* sind im geschmolzenen Zustande in allen Verhältnissen mischbar. Aus den Schmelzen kristallisieren Mischkristalle mit einer Mischungslücke von ungefähr 10—95,5 Gewichtsproz. Cu. — *Eisen* und *Kupfer* sind in geschmolzenem Zustande in allen Verhältnissen mischbar. Aus den Schmelzen kristallisieren Mischkristalle mit einer Mischungslücke von etwa 3,5—97,25 Gewichtsproz. Cu. — *Mangan–Kupfer* und *Magnesium–Kupfer* sind gleichfalls im geschmolzenen Zustande in allen Verhältnissen mischbar. Während Mangan und Kupfer eine lückenlose Reihe von Mischkristallen mit einem Schmelzpunktsminimum bei 866° und etwa 65 Gewichtsproz. Cu bilden, gehen Magnesium und Kupfer zwei Verbindungen ein: Cu_2Mg mit dem Schmelzpunkt = 797° und $CuMg_2$ mit dem Schmelzpunkt = 570°. — Außerdem enthält die Arbeit ausführliche Angaben über die Umwandlungstemperaturen der Fe–Cu-Legierungen, sowie über die Temperaturen der magnetischen Umwandlung der Co–Cu- und der Fe–Cu-Legierungen. R. L.

10. **B. E. Curry.** *Über die Zusammensetzung der Aluminiumbronzen* (J. phys. Chem. **11**, S. 425—436. 1907). — Der Verf. stellte das Gleichgewichtsdiagramm für das Kupfer–Aluminiumsystem oberhalb 400° auf. Es zeigte sich, daß Cu und Al nur eine definierte Verbindung miteinander bilden, nämlich $CuAl_2$, daß ferner sechs Serien fester Lösungen auftreten. Nachfolgende Tabelle gibt die Zusammensetzung der Phasen bei verschiedenen Temperaturen wieder.

Phase	Bei 1000°	700°	500°
α	100—92 Proz. Cu	100 —91 Proz. Cu	100 —91 Proz. Cu
β	90—85 „ „	88,5—87 „ „	unbeständig
γ	84—83 „ „	84 —80 „ „	84 —79 Proz. Cu
δ	geschmolzen	87 —85 „ „	unbeständig
ε	geschmolzen	geschmolzen	73,5—76 Proz. Cu
$CuAl_2$	geschmolzen	geschmolzen	53,7 Proz. Cu
η	geschmolzen	geschmolzen	0—11 Proz. Cu

R. L.

11. **C. Dauzère.** *Untersuchungen über den festen Zustand* (J. de Phys. (4) 6, S. 892—899. 1907). — Um einen Einblick in die Konstitution fester Stoffe zu gewinnen, studiert der Verf. leicht schmelzbare Stoffe bei ihrem Übergang aus dem flüssigen Zustand in den festen Aggregatzustand: Wird Salol zusammen mit Wachs geschmolzen, so resultiert eine homogene Flüssigkeit, die bei gewöhnlicher Temperatur unbegrenzt lange haltbar ist, sofern nur jeder Kontakt mit Salolkriställchen vermieden wird. Bringt man dagegen ein Kriställchen auf die Oberfläche, so setzt die Kristallisation der Flüssigkeit alsbald ein, es bildet sich ringsum das Kriställchen ein kreisförmiger Hof, der gleichförmig wächst und sich allmählich über die ganze Fläche ausbreitet. Die Kristallisationsgeschwindigkeit ist in der Nähe der Schmelztemperatur gering und nimmt in dem Maße zu, wie die Temperatur sinkt, sie ist ferner abhängig von dem Salolgehalt der Mischung sowie von der Schichtdicke, indem mit abnehmender Schichtdicke auch die Kristallisationsgeschwindigkeit abnimmt. Werden statt eines einzigen Kristalls mehrere Kristalle in gesetzmäßiger Reihenfolge auf der Oberfläche verteilt, so beeinflussen sich die von jedem Keim ausbreitenden Ringe gegenseitig, und es entstehen regelmäßige, allmählich die ganze Masse durchsetzende Zellgebilde. Die hier auftretenden Erscheinungen lassen sich verschiedentlich variieren und, außer mit Salol | Wachs, auch mit anderen, leicht schmelzbaren Substanzen, z. B. Thymol | Paraffin, reproduzieren. Da es sehr wahrscheinlich ist, daß man mit *schwer* schmelzbaren Stoffen die gleichen Resultate erzielt, so ist zu vermuten, daß die hier beschriebenen Erscheinungen bei zahlreichen geologischen Vorgängen eine Rolle gespielt haben. R. L.

---

12. ***H. Hartley, N. G. Thomas und M. P. Applebey.*** *Über einige physikalisch-chemische Eigenschaften von Pyridin—Wassergemischen* (Proc. Chem. Soc. **24**, S. 22. 1908). — Die Verf. bestimmen die Dichte, Viskosität und Oberflächenspannung von Pyridin—Wassergemischen bei 0° und 25°, die Dichte und Viskosität von Lithiumnitrat in einigen dieser Mischungen und schließlich die molekulare Leitfähigkeit dieser Lösungen bei verschiedenen Verdünnungen. Mit Hilfe der

gewonnenen Daten wird versucht, Beziehungen zwischen den Eigenschaften von Lösungsmittel und Lösung zu finden.

R. L.

13. *R. Nacken. Über Langbeinit und Vanthoffit* ($K_2SO_4 . 2MgSO_4$ *und* $3Na_2SO_4 . MgSO_4$) (Gött. Nachr. 1907, S. 602—613). — Die Arbeit enthält die Temperatur-Konzentrationsdiagramme der aus den Komponenten $MgSO_4$–K_2SO_4 und $MgSO_4$–Na_2SO_4 gebildeten Systeme. In dem System *Magnesiumsulfat—Kaliumsulfat* ist der einer Mischung von $33^1/_3$ Molproz. K_2SO_4 und $66^2/_3$ Molproz. $MgSO_4$ und einer Temperatur von 930° entsprechende Punkt C des Diagramms von besonderem Interesse, er entspricht der Bildung des Langbeinits, der einzigen zwischen den Komponenten existierenden Verbindung. Die Erstarrrungskurve des Systems *Magnesiumsulfat—Natriumsulfat* ist durch ein Maximum bei 813° C. ausgezeichnet, entsprechend der Verbindung $Na_2SO_4 . 3MgSO_4$. Auf dieselbe Formel führten die Bestimmungen der Zeiten der eutektischen Kristallisation. Als Mineral ist dieses Doppelsalz nicht bekannt. Von weiterem Interesse ist der Knickpunkt M, der durch das Auftreten eines zweiten Doppelsalzes, des Vanthoffits $3Na_2SO_4 . MgSO_4$ bedingt ist; es erfolgt nämlich bei der konstanten Temperatur 490° ein Umsatz:

$$\text{Mischkristalle (M)} + Na_2SO_4 . 3MgSO_4 \longrightarrow 3Na_2SO_4 . MgSO_4 .$$

Im übrigen muß auf das Original verwiesen werden.

R. L.

14. ***Fl. Isaac. Die Temperaturen spontaner Kristallisation von Lösungsgemischen und ihre Bestimmung mittels des Brechungsindex. Lösungsgemische von Natriumnitrat und Bleinitrat*** (Proc. Chem. Soc. 24, S. 30. 1908). — Zur Untersuchung gelangten diesmal Mischungen aus drei Komponenten, nämlich Wasser, Natriumnitrat und Bleinitrat. Bei den ersten 22 Versuchen wurde das Verhältnis von Bleinitrat zu Wasser konstant gehalten (3 : 10) und der Natriumnitratgehalt variiert, bei weiteren 17 Versuchen wurde der Bleinitratgehalt variiert, während das Verhältnis von Natriumnitrat und Wasser konstant blieb (3 : 4). In beiden Fällen ergab sich, daß mit fallender Temperatur der jeweiligen Lösung der Brechungsindex bis zu einem maximalen Werte anwächst. Durch die Bestimmung dieser

Maxima ergibt sich die Gestalt der „Überlöslichkeitskurve“. Zum Schluß wurden die Löslichkeitskurven der genannten Mischungen ermittelt und ihr Zusammenhang mit den Überlöslichkeitskurven bestätigt. R. L.

---

15. ***R. Marc.*** *Über die Kristallisation aus wässerigen Lösungen* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 385—398. 1908). — Nach der Nernst-Brunnerschen Diffusionstheorie ist die Kristallisation eine reine Diffusionserscheinung, die nach der Formel

$$\frac{dx}{dt} = K.O.(C-c),$$

wobei O die Oberfläche, $C-c$ das Konzentrationsgefälle zwischen der zurzeit vorhandenen und gesättigten Lösung bedeutet, verläuft. Dem Verf. gelang es indessen zu zeigen, daß es bei Anwendung geeigneter Methoden — Steigerung der Intensität und Geschwindigkeit der Rührung, Erniedrigung der Reaktionsgeschwindigkeit durch Anwendung tiefer Temperaturen, geeignete Wahl der Stoffe (Kaliumsulfat) — möglich ist, die Kristallisation unabhängig von der Diffusionsgeschwindigkeit zu messen. Die Kristallisation des Kaliumsulfats erfolgt nach einer Reaktionsgleichung zweiter Ordnung. Bis weiteres Untersuchungsmaterial vorliegt, soll auf eine theoretische Diskussion dieser Ergebnisse verzichtet werden. R. L.

---

16. ***W. R. Whitney und A. Straw.*** *Suspensionen in verdünnten Alkalilösungen* (J. Amer. chem. soc. **29**, S. 325—329. 1907). — Alkalien in mittleren und größeren Konzentrationen haben ebenso wie Salze die Eigenschaft, Emulsionen auszuflocken. In sehr kleiner Konzentration dagegen erhöhen sie die Stabilität von Suspensionen, die aus der Schnelligkeit des Absetzens der suspendierten Teilchen beurteilt wurde. Das Maximum dieser Wirkung lag z. B. bei einer Terpentinemulsion in Wasser bei 0,0002 normal. Ähnliche Resultate ergaben sich bei Carvol, Ruß, kolloidalem Silber. Bdkr.

---

17. ***Th. Svedberg.*** *Zur Kenntnis der Stabilität kolloidaler Lösungen II* (ZS. f. Chem. u. Industrie d. Kolloide **2**, S. 142—149. 1907). — Die Arbeit führt den Nachweis, daß die

Koagulation kolloidaler Lösungen in schwach ionisierenden Medien noch von anderen Faktoren abhängt, als die Theorie Billitzers voraussetzt. — Besitzt 1. das Medium möglichst geringes Ionisationsvermögen, 2. die kolloide Substanz einen möglichst kleinen Lösungsdruck, so herrschen folgende Gesetzmäßigkeiten: 1. Die Koagulation tritt bei einer wohldefinierten „kritischen Temperaur“ ein. 2. Ein geringer Zusatz eines nicht kolloiden Stoffes verschiebt diesen kritischen Punkt stets nach oben. 3. Die Kurven, die die Beziehung zwischen kritischer Temperatur und Konzentration des Zusatzes ausdrücken („kritische Kurven“) nähern sich der negativen Temperaturachse asymptotisch. 4. Es kann also eine kolloidale Lösung, die den erwähnten Bedingungen genügt, in reinem Lösungsmittel nicht bestehen. — Platin, nach der bekannten Methode des Verf. in reinstem Äthyläther elektrisch zerstäubt, war z. B. auch bei -80^0 instabil. Versuche mit Gold, Silber, Kupfer Eisen, Zink, Magnesium und Calcium in Äthyläther und in Lösungsmitteln mit größerem Ionisationsvermögen (besonders Äthylalkohol) ergaben, daß die Gesetzmäßigkeiten nicht mehr gelten, sobald die erwähnten beiden Bedingungen nicht erfüllt werden. Das „Gesetz der kleinen Zusätze“ (2.) gilt nur für Edelmetalle. Nimmt der Lösungsdruck des Metalles zu, so verliert der kritische Punkt an Schärfe, bei positiven Metallen verschwindet er ganz. Ebenso verschwindet der kritische Punkt mit zunehmendem Ionisationsvermögen des Lösungsmittels, und dann überwiegen die charakteristischen Wirkungen der Ionen der kleinen Zusätze. F. Fr.

---

18. ***C. Paal und G. Kühn.*** *Über kolloidales Chlornatrium* (Chem. Ber. 41, S. 51—57. 1908). — Aus Natriumäthylmalonester und Chloressigester in Benzol erhält man, ebenso wie aus Natriummalonester, ein Chlornatriumsol neben organischen Additionsprodukten. Gießt man die Mischung nach längerem Erhitzen in ein Glasgefäß um, so scheidet die gelbe, opalisierende Flüssigkeit an den Glaswandungen ein gallertartiges, an geronnene Kieselsäure erinnerndes Gel ab. Die übrige darüber hinwegfließende Flüssigkeit erstarrt nicht weiter. Filtrieren durch Papier scheidet die Lösung in Gel und Benzollösung, die kein Chlornatrium mehr enthält. —

Die ursprüngliche Mischung, die sowohl die Eigenschaft eines Gels als die einer Flüssigkeit aufweist, wird als *„flüssiges Gel“* bezeichnet. Die Ausscheidung des Gels dürfte auf der Wirkung geringer Mengen am Glase oder Filter adsorbierten Wassers beruhen.

Aus Monochloraceton oder ω-Chloracetophenon und Natriumäthylmalonester erhält man in Benzol als Lösungsmittel sehr beständige Chlornatriumorganosole, in Äther dagegen tritt rasch Koagulation ein. — Sulfurylchlorid liefert in Benzol gleichfalls ein „flüssiges Gel“ des Chlornatriums.

F. Fr.

---

19. ***C. Paal und G. Kühn.*** *Über kolloidales Brom- und Jodnatrium* (Chem. Ber. **41**, S. 58—61. 1908). — Die Verf. dehnen die obenstehend referierten Versuche auf brom- und jodsubstituierte organische Verbindungen aus. — Aus Natriumäthylmalonester und Bromessigester (oder Acetylbromid, oder Bromacetophenon) erhält man in Benzol als Lösungsmittel Bromnatriumsole, die alsbald in gallertartige (in Benzol *unlösliche*) *Gele* übergehen. In Äther erhält man die (in Benzol kolloidal *löslichen*) *Sole* als feine Niederschläge. Diese wandeln sich nach kurzer Zeit in Gele um. Die Bromnatriumsole sind weniger beständig als die auf gleichem Wege erhaltenen Chlornatriumsole.

Das Sol des Jodnatriums ist noch viel labiler und konnte nur für sehr kurze Zeit aus Natriumäthylmalonester und β-Jodpropionsäure (in Äther und Benzol) in der Kälte erhalten werden. Es scheidet sich sehr bald als körniges Gel ab.

F. Fr.

---

20. ***Th. Svedberg.*** *Studien zur Lehre von den kolloidalen Lösungen* (Nova acta reg. societ. scient. upsaliensis (4) 2, S. 1—160. 1907). — Die Arbeit bringt im wesentlichen eine Zusammenfassung älterer Veröffentlichungen. Weiter bringt sie u. a. einige neuere Versuche über kolloidale Alkalimetalle, sowie Absorptionsspektra des kolloidalen Natriums. In flüssigem Stickstoff ließen sich keine kolloidalen Alkalimetalle erhalten. Die lineare Größe der Silberhydrosolteilchen wird zu 30—80 $\mu\mu$ berechnet. — Des Näheren siehe auch Chem. CBl. 1, S. 87, 1908.

F. Fr.

---

21. **W. C. M. Lewis.** *Eine experimentelle Prüfung der Gibbsschen Theorie der Oberflächenkonzentration als Grundlage des Gesetzes der Adsorption, mit einer Anwendung auf die Theorie des Färbens* (Phil. Mag. **15**, S. 499—525. 1908). Nach der von W. Gibbs mit Hilfe des thermodynamischen Potentials entwickelten Theorie muß eine Beziehung bestehen zwischen der Änderung der Oberflächen- oder Grenzflächenspannung σ von Flüssigkeiten infolge darin gelöster Substanzen und der Anreicherung dieser Substanzen in der Grenzschicht, also der Adsorption; und zwar ergibt sich, wenn man auf die gelöste Substanz die Gasgesetze anwendet, für den Adsorptionskoeffizienten der Grenzschicht, d. h. die pro Flächeneinheit adsorbierte Menge der Ausdruck

$$\Gamma = -\frac{c}{R\,T}\,\frac{d\,\sigma}{d\,c},$$

wo c die Konzentration der gelösten Substanz, R deren Gaskonstante ist. Diese Beziehung wollte der Verf. einer Prüfung unterziehen. Er benutzte als Flüssigkeiten, deren Grenzschicht untersucht wurde, Wasser und flüssige Kohlenwasserstoffe, als in Wasser gelösten Körper Natriumglykocholat (welches weder eine chemische Verbindung noch Lösung mit dem Kohlenwasserstoff eingeht). Zunächst wurde σ für verschiedene Konzentrationen durch Messung der Tropfengröße des aus einer Pipette in die Lösung langsam austretenden Kohlenwasserstoffs bestimmt, wobei sich eine sehr starke Abnahme von σ mit wachsendem c ergab. [Ob die Berechnung von σ aus der Tropfenzahl richtig durchgeführt ist, ist aus der Mitteilung nicht recht ersichtlich.]

Der Adsorptionskoeffizient Γ wurde auf zweierlei Weise bestimmt. Erstens wurde durch Schütteln aus dem Kohlenwasserstoff eine Emulsion in der wässerigen Lösung hergestellt, darin die mittlere Größe der Kohlenwasserstofftröpfchen mikroskopisch gemessen — woraus die gesamte Oberflächengröße berechnet werden konnte —, und endlich die Konzentration der Lösung in der Emulsion mit derjenigen der ursprünglichen Lösung indirekt mittels der Tropfengröße des aus der Pipette austretenden Kohlenwasserstoffs verglichen. Da hierbei die adsorbierenden Grenzflächen äußerst stark gekrümmt waren, so wurde zur Kontrolle zweitens die Konzentrationsabnahme

einer Lösung ermittelt, durch die eine große Anzahl von großen Tropfen hindurchgegangen war. Die nach beiden Methoden gefundenen Werte von Γ stimmen befriedigend überein und sind von der Größenordnung 5.10^{-6} g/cm². Die Berechnung aus $d\sigma/dc$ nach der Gibbsschen Formel ergibt hingegen ca. 80 mal kleinere Werte. Die Ursache dieser Nichtbestätigung der Theorie ist noch nicht aufgeklärt.

Versuche mit wässerigen Lösungen von Farbstoffen (Kongorot und Methylorange) in Berührung mit Kohlenwasserstoff führten zu ganz analogen Resultaten: Γ ergab sich nach experimenteller Bestimmung ebenfalls von der Größenordnung 5.10^{-6}, nach dem theoretischen Ausdruck wieder bedeutend kleiner. Der Verf. hält es nach diesen Versuchen für wahrscheinlich, daß der Prozeß des „Färbens" fester Körper ebenfalls zum Teil auf Adsorption beruht. F. P.

---

22. **G. Linck.** *Über die heteromorphen Modifikationen der Phosphorarsengruppe* (ZS. f. anorg. Chem. 56, S. 392—400. 1908). — Der Verf. bespricht die verschiedenen Arsen-, Phosphor- und Antimonmodifikationen und wendet sich sodann gegen die von R. Reppert in seiner Dissertation: „Über gelbes, braunes, graues Arsen" ausgeführten Bestimmungen des spezifischen Gewichtes des gelben Arsens (2,026 bei 18° C.), die er als durchaus unzuverlässig anspricht. Zum Schluß stellt der Verf. die heutige Kenntnis der Gruppe in einer Tabelle zusammen. Hierbei wird berücksichtigt, daß nach unveröffentlichten Untersuchungen von P. Möller der kristallisierte rote Phosphor (Hittorfsche Phosphor) optisch zweiachsig und höchstwahrscheinlich monoklin ist. Daraus ist zu folgern, daß auch das graue Arsen As_{II} (Arsenspiegel) monoklin kristallisiert.

R. L.

---

23. **F. von Wolff.** *Notiz über das Kristallsystem des Hittorfschen Phosphors* (CBl. f. Min. 1908, S. 296—297). — Anläßlich einer Mitteilung von A. Stock in den Chem. Ber. bringt der Verf. seine früheren, in der Dissertation von Johannsen (Berlin 1904) mitgeteilten optischen Beobachtungen in Erinnerung, denen zufolge der von Hittorf entdeckte kristallisierte rote Phosphor wahrscheinlich dem monoklinen

System angehört, ein Resultat, zu welchem neuerdings auch Möller und aus theoretischen Gründen Linck gelangt ist. (Vgl. das vorhergehende Referat.) F. P.

---

24. ***H. Erdmann.*** *Über das gelbe Arsen. Bemerkungen zu einer Veröffentlichung des Herrn G. Linck* (Chem. Ber. **41**, S. 521—523. 1908). — Gegenüber der Kritik von Linck betont der Verf., daß das von ihm und Reppert nach der Schwebemethode bestimmte spezifische Gewicht 2,03 des gelben Arsens von dem wahren Werte nicht weit entfernt sein könne. Ferner betont er den Nachweis eines bei der Umwandlung des gelben Arsens (As_1) in das metallische (As_1) auftretenden wohlcharakterisierten und sehr beständigen Zwischenkörpers von der Dichte 4,64, dem wahrscheinlich die Molekulargröße As_2 zuzuschreiben sei. F. P.

---

25. ***E. Cohen und J. Olie.*** *Physikalisch-chemische Studien über das sogenannte „amorphe Antimon“* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 588—595. 1908). — Hérard (C. R. **107**, S. 420. 1888) erhielt durch Destillation von Antimon in einem Stickstoffstrom ein graues Pulver, das nach seiner Ansicht eine neue Modifikation des Antimons darstellte. Die Verf. fanden dagegen, als sie die Versuche Hérards einer Nachprüfung unterzogen, daß die beschriebenen Erscheinungen bei Benutzung von *reinem* Antimon und *reinem* Stickstoff nicht eintreten. Das von Hérard als „amorphes Antimon“ beschriebene Material ist die bekannte, bei allen Temperaturen stabile Modifikation des Antimons, die mit mehr oder weniger Antimontrioxyd verunreinigt ist; es ist somit als spezielle Modifikation des Antimons zu streichen. R. L.

---

26. ***E. Cohen und J. Olie.*** *Physikalisch-chemische Studien über das sogenannte „amorphe Wismut“* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 596—598. 1908). — Das von Hérard (C. R. **108**, S. 293. 1889) beschriebene „amorphe Wismut“ ist ebenfalls als spezielle Modifikation des Wismuts zu streichen (vgl. das vorige Referat). Das Hérardsche Material war nichts anderes als die bekannte, mit mehr oder weniger Wismuttrioxyd verunreinigte Form des Wismuts. R. L.

---

27. ***F. M. Jaeger.*** *Über die Kristallform der Halogenderivate von Kohlenwasserstoffen mit offener Kette mit Rücksicht auf die Barlow-Popesche Strukturtheorie* (Proc. Chem. Soc. 24, S. 29. 1908). — Die Richtigkeit der Theorie von Barlow und Pope wurde bestätigt, insbesondere wurde gefunden, daß die obengenannten Substanzen, in Übereinstimmung mit der Theorie, eine ausgesprochene morphotropische Verwandtschaft besitzen. R. L.

---

28. ***G. Cesàro.*** *Kugelförmige Aggregate* (Bull. de Belg. 1908, S. 87—104). — Eine Untersuchung über die Frage, ob man durch Aneinanderlagerung gleicher Kugeln eine Anhäufung erhalten kann, deren Enveloppe selbst kugelförmig ist. F. P.

---

29. ***P. Gaubert.*** *Über die schraubenförmigen Strukturen* (C. R. **146**, S. 829—831. 1908). — Sphärolithe mit schraubenförmig gewundenen Fasern, wie sie am Chalcedon von Michel-Lévy und an verschiedenen organischen Verbindungen, u. a. an Cholesterylpropionat, von Wallerant beobachtet worden sind (vgl. Beibl. **31**, S. 93, 94, 690, 691), kommen auch bei der Kristallisation des Cholesterins in dünnen Schichten zwischen Deckgläschen zur Ausbildung. Außer der gewöhnlichen Form gewundener Sphärolithe, wobei die auf konzentrischen Kreisen liegenden Stellen der Kristallfasern gleiche Orientierung haben, treten hier aber auch solche auf, in denen die gleich orientierten Stellen auf *Spiralen* liegen, und welche demgemäß im parallelen Licht zwischen gekreuzten Nicols eine dunkle Spirale zeigen.

Da Präparate verschiedener Herkunft die Neigung zur Schraubenwindung in verschiedenem Maße zeigen, ist es wahrscheinlich, daß diese durch eine fremde Beimischung bedingt wird. — Wird dem Cholesterin Santonin zugesetzt, so hängt die Länge, auf welche ein Schraubenumgang kommt, nicht nur von der Menge des Zusatzes (wie Wallerant fand), sondern auch von der Kristallisationsgeschwindigkeit und daher von der Temperatur ab. F. P.

H. Bassett jr. *Beiträge zum Studium der Calciumphosphate* (ZS. f. anorg. Chem. **59**, S. 1—56. 1908).

P. A. Meerburg. *Das ternäre System: Sublimat, Chlorammonium und Wasser bei 30°* (ZS. f. anorg. Chem. **59**, S. 136—143. 1908).

G. Charpy. Über die Verbindungen von Eisen und Kohlenstoff (Bull. soc. chim. 3/4, S. I—XLIV. 1908).

H. Fischer. Zur Färbungstheorie (ZS. f. phys. Chem. 63, S. 480—487. 1908).

P. von Weimarn. Zur Lehre von den Zuständen der Materie (ZS. f. Chem. u. Industr. d. Kolloide 2, S. 199—208, 230—237, 275—284, 301—307, 326—335. 1908; Suppl. II, S. 52—61. 1908).

J. Samojloff. Orientierung der Ätzfiguren auf Baryt, Cölestin und Anglesit (ZS. f. Krist. 45, S. 113—124. 1908).

Wärme.

30. ***E. H. Amagat.*** *Über die Ausdehnung des Theorems von Clausius* (C. R. 146, S. 555—561. 1908; Soc. franç. de Phys. No. 275, S. 2. 1908). — Der Verf. zeigt, daß, falls keine passiven Widerstände vorhanden sind, für jeden Kreisprozeß — gleichgültig ob er reversibel ist oder nicht — das Clausiussche Integral $\int dq / T$ verschwindet. Der Begriff Kreisprozeß wird hier in demselben Sinne gebraucht wie bei Duhem, wesentlich ist, daß die ursprünglichen Werte von Volumen, Druck und Temperatur wieder erreicht werden müssen, dagegen ist nicht nötig, daß zum Schluß auch alle übrigen Bedingungen dieselben sind wie im Anfang. Bei der gewöhnlichen Definition eines Kreisprozesses wird dies bekanntlich auch verlangt. Hierauf läßt der Autor die Annahme, daß keine passiven Widerstände vorhanden sind, fallen und ermittelt den Wert von $\int dq / T$ für einen Kreisprozeß. Zum Schluß wird ein nicht geschlossener Vorgang betrachtet und eine mit H bezeichnete Größe, welche mit der negativen freien Energie identisch ist, eingeführt. H. H.

31. ***H. M. Dawson und C. G. Jackson.*** *Einfluß fremder Substanzen auf Umwandlungstemperaturen und Bestimmung von Molekulargewichten* (Proc. Chem. Soc. 24, S. 26. 1908). — Der Verf. ermittelt zunächst die Umwandlungstemperatur von Natriumthiosulfat-Pentahydrat in Natrium-

thiosulfat-Dihydrat (48,1°), diejenige von Natriumbromid-Dihydrat in Anhydrit (50,67°) und schießlich die Bildung von Tachhydrit aus den Calcium- und Magnesiumchlorid-Hexahydraten bei 22,40°. Alsdann wurde die infolge eines Zusatzes von 1 g-mol fremder Substanz zu 100 g gesättigter Lösung auftretende Erniedrigung der Umwandlungstemperatur bestimmt und schließlich gezeigt, daß man mit Hilfe der gewonnenen Depressionskonstanten die Molekulargewichte der gelösten Substanzen berechnen kann. R. L.

---

32. ***C. E. Mendenhall* und *L. R. Ingersoll.*** *Über gewisse Erscheinungen, die kleine Partikel auf einem Nernstschen Glühkörper zeigen* (Phil. Mag. **15**, S. 205—214. 1908). — Auf einem Nernstschen Glühkörper lassen sich kleine Metalltröpfchen von $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ mm Durchmesser bis zu 370° unter ihren Schmelzpunkt unterkühlen und zeigen dann kurz vor der Erstarrung ein Aufleuchten. Die Erscheinung wurde bei Platin, Gold, Palladium, Silicium, Rhodium, Iridium und Silber beobachtet, auch in Kohlensäureatmosphäre. Das Leuchten ist um so glänzender, je stärker die Unterkühlung, und dauert bei größeren Tropfen länger an. Es wird erklärt durch die Temperaturerhöhung, die beim Erstarren infolge der freiwerdenden Schmelzwärme eintritt. Lumineszenz ist wahrscheinlich ausgeschlossen. Ferner wurde eine Bewegung kleiner Metallteilchen auf dem Glühkörper beobachtet, in der Stromrichtung oder entgegen, im allgemeinen je nachdem das Atomgewicht des betreffenden Metalls größer oder kleiner war als das von Zirkonium und Yttrium, woraus der Glühkörper hauptsächlich besteht. Sowohl flüssige Kügelchen als auch feste Metall- und Oxydteilchen von unregelmäßiger Form zeigten die Bewegung. Die Kräfte sind an der Berührungsstelle von Teilchen und Glühkörper lokalisiert. Die Versuchsbedingungen wurden genauer untersucht. Auch eine Diffusion des Metalls längs des Glühkörpers konnte beobachtet werden. Wigand.

---

33. ***G. Baume.*** *Experimentelle Untersuchungen über die Gase: Schwefligsäureanhydrid, Methyloxyd und Methylchlorid* (J. Chim. phys. **6**, S. 1—91. 1908). — Der Verf. beschreibt zunächst die für seine Messungen nötigen Apparate. An der

von Dumas herrührenden Ballonmethode zur Bestimmung der Gasdichten bringt er gewisse Modifikationen und Vervollkommnungen an. Nach dieser Methode werden die Dichten der Gase Schwefligsäureanhydrid, Methyloxyd und Methylchlorid bestimmt. Die Resultate dürfen höchstwahrscheinlich als sehr genau angesehen werden. Ferner wird die Kompressibilität derselben Gase bei 0° ermittelt, endlich wird noch die kritische Temperatur und der kritische Druck von Methylchlorid gemessen, wobei sich eine vorzügliche Übereinstimmung mit den Daten von Kuenen und Centnerszwer ergibt. H. H.

34. ***E. Kornatz.*** *Untersuchungen über die Dampfdichte des Wassers* (Diss. Königsberg 1908). — Es wurde nach der Dumasmethode und durch Tensionsbestimmungen erneut konstatiert, daß Wasserdampf von 50—180° C. und Sättigungsgraden von 0,1—1 eine anomal hohe Dampfdichte hat.

v. W.

35. ***G. Wobsa.*** *Spannungskurve und Zustandsgleichung des Ammoniaks* (ZS. f. kompr. u. fl. Gase **11**, S. 5—8. 1908). — Der Verf. konstatiert zunächst, daß das Anwendungsgebiet der Lindeschen Zustandsgleichung für Ammoniak ein recht beschränktes ist; er stellt dann für diesen Stoff eine neue Zustandsgleichung auf, nämlich:

$$v - a = \frac{R\,T}{p} - \frac{c}{T} + \frac{b}{p}.$$

Hier sind p, v, T bzw. Druck, spezifisches Volumen und absolute Temperatur, a, b, c sind Konstante, deren Werte der Verf. ermittelt hat. Bei den vorgenommenen Prüfungen der Gleichung ergibt sich eine gute Übereinstimmung mit den Beobachtungen, es scheint jedoch dem Verf. entgangen zu sein, daß die Gleichung für große v nicht in das Mariotte-Gay-Lussacsche Gesetz übergeht. Zum Schluß stellt der Verf. in einer ausführlichen Tabelle die für die Grenzkurve gasförmig-flüssig in Betracht kommenden physikalischen Größen zusammen.

H. H.

36. ***F. Jost.*** *Über das Ammoniakgleichgewicht* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 414—419. 1908). — Ammoniak ist mit seinen Elementen schon bei Rotglut nur zu einem sehr geringen

Prozentsatz im Gleichgewicht. Das Studium des Gleichgewichts wird bei niedrigen Temperaturen durch die ungemeine Reaktionsträgheit, bei höheren durch die minimalen Konzentrationen gestört. Zur Erleichterung läßt der Verf. in einem genau beschriebenen Ofen Stickstoff und Wasserstoff von 650—1050° unter 100 und 15 Atm. Druck reagieren, wobei einesteils die Reaktionsgeschwindigkeit, andernteils die Ausbeute an Ammoniak erhöht wird. Die gefundenen Gleichgewichtszahlen weichen praktisch nur unerheblich von neueren Bestimmungen Habers (Chem. Ber. **40**, S. 2144. 1907) ab. Es sind beständig Volumprozente Ammoniak bei 1 Atmosphärendruck:

bei 700°	0,02	bei 930°	0,004
800	0,01	1000	0,003

v. W.

37. ***F. Haber und Le Rossignol.*** *Bestimmung des Ammoniakgleichgewichtes unter Druck* (ZS. f. Elektrochem. **14**, S. 181—196. 1908). — Zur Revision ihrer früheren Gleichgewichtsmessungen bestimmen es die Verf. jetzt nach dem Vorgange von Nernst unter Druck, indem sie Stickstoff und Wasserstoff bei 30 Atm. durch ein von außen geheiztes Quarzrohr von 700—1000° C. über Katalysatoren (Eisen, Mangan) leiten. Die elegante Apparatur wird eingehend beschrieben. Es werden mit diesem Verfahren jetzt Ammoniakkonzentrationen erhalten, die beinahe identisch sind mit den früheren Versuchen der Verf. bei gewöhnlichem Druck und praktisch nicht mehr wesentlich abweichen von den nach dem Nernstschen Verfahren von Jost (vgl. vorstehendes Referat) gefundenen, obwohl noch eine theoretisch wichtige Abweichung übrig bleibt, die noch unerklärt ist. v. W.

38. ***J. Johnston.*** *Über die Dissoziationsdrucke einiger Metallhydroxyde und Karbonate* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 330—358. 1908). — Zunächst werden in einem experimentellen Teil die Wasserdampf- bzw. Kohlensäuredrucke einiger Hydroxyde und Karbonate nach einer statischen Methode bestimmt und mit älteren Beobachtungen zusammengestellt. Es betragen die korrespondierenden Werte des Druckes p in mm Hg und der Temperatur t:

p	*t* für die Hydroxyde von Ca	Sr	Ba	Li	Mg
9,2	369	452	630	561	35
55	428	561	749	662	63
234	488	670	870	782	100
760	547	778	998	924	—

und entsprechend

p	*t* für die Karbonate von Ca	Sr	Ba	Li	Mg	Na
5	480	814	1028	740	—	940
50	616	960	1164	930	—	—
100	650	1008	1210	1010	—	—
760	825	1125	1350	1270	230	—

In einem theoretischen Teile wird dann auf die Abnahme der Dissoziationsspannungen mit der Reihenfolge im periodischen System hingewiesen und die Wärmetönung nach der Isochore und dem Nernstschen Wärmetheorem berechnet, wobei letzteres meist zu hohe Werte ergibt, wofür eine Erklärung gesucht wird. Schließlich wird eine theoretische Herleitung der Regel von Ramsay und Young gegeben, nach welcher die Temperaturen t und t', bei welchen chemisch ähnliche Stoffe denselben Dampfdruck ausüben, in der linearen Beziehung $t = a + b\,t'$ stehen. Diese Regel wird an Wasser und Fluorbenzol als Bezugsstoffe für einige Beispiele, besonders auch neu für Kristallwassersalze, in guter Übereinstimmung mit der Erfahrung befunden. v. W.

---

39. ***J. J. van Laar.*** *Über den Dampfdruck von trockenem und gewöhnlichem Salmiak* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 194—198. 1908). — Wie Abegg und Johnson gezeigt hatten (vgl. Beibl. **32**, S. 595), haben trockner Salmiak, der undissoziiert, und gewöhnlicher, der dissoziiert verdampft, denselben Dampfdruck, was scheinbar im Widerspruch mit der Theorie des heterogenen Gleichgewichts steht. Der Verf. weist nun darauf hin, daß im Falle des trockenen Salmiaks überhaupt kein Gleichgewicht besteht, und erläutert, daß es bei derartigen labilen Zuständen auf den Totaldruck des Dampfes ankommt, der ebensogroß ist wie die Summe der Partialdrucke der Dissoziationsprodukte nach Herstellung des wahren Gleichgewichts. v. W.

---

40. ***R. Abegg.*** *Bemerkungen zu Hrn. van Laars Aufsatz* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 607. 1908). — Abweisung der Deutung des anomalen Salmiakgleichgewichtes durch van Laar (vgl. vorstehendes Referat). Es handelt sich bei der trockenen Verdampfung doch um ein Gleichgewicht, da sich der Druck von beiden Seiten her einstellt. Die kinetischen Betrachtungen seien ad hoc gemacht. Die einzigen Erklärungen bleiben: 1. Die Verdampfungswärme des undissoziierten trockenen Salmiaks ist gleich der Dissoziationswärme des gasförmigen Salmiaks. 2. Die Molekulargröße der Verdampfungsprodukte des trockenen und feuchten Salmiaks ist verschieden. v. W.

---

41. ***L. Wöhler und W. Witzmann.*** *Feste Lösungen bei der Dissoziation von Iridiumoxyden* (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 97—107. 1908). — Bei der Aufnahme der Zersetzungsspannungskurve des Iridiumdioxydes stellte sich heraus, daß der Dissoziationsdruck nicht für eine Temperatur konstant blieb, sondern von der Menge des Sauerstoffs abhing. Erklärt wird diese Erscheinung durch Bildung fester Lösungen niederer Oxyde im Bodenkörper, was sich auch durch geeignete Variation der Sauerstoffkonzentration reversibel beweisen ließ. Es bilden sich nicht stabil IrO und Ir_2O_3, bzw. deren O_2-Drucke sind größer als die des IrO_2. Aus der Zersetzungsspannung des IrO_2 bei verschiedenen Temperaturen (1040—1111°) ließ sich die Wärmetönung der IrO_2-Bildung zu rund 50 Kal. berechnen. Schließlich wurde die Flüchtigkeit des Iridiums bei hohen Temperaturen im Sauerstoff quantitativ verfolgt und auf die Bildung eines endothermen Oxydes zurückgeführt. v. W.

---

42. ***E. Rengade.*** *Über eine neue Einrichtung einer Kalorimeterbombe* (Bull. soc. chim. (4) 3, S. 188—190. 1908). — Manche heftig verlaufende Reaktionen, bei denen Verluste durch Fortschleudern entstehen können oder die mit einer so stürmischen Gasentwickelung verbunden sind, daß das Gas entweicht, ohne die Temperatur des Kalorimeters anzunehmen, machen eine Untersuchung im geschlossenen Gefäß notwendig. Der Verf. hat für diese Zwecke eine Kalorimeterbombe konstruiert, welcher er sich beim Studium der Einwirkung der Alkalimetalle

auf Wasser bedient hat, die aber auch vorteilhaft in ähnlichen Fällen verwendet werden kann.

Die Bombe (Inhalt 220 ccm) ist bis auf einen Raum von 40 ccm mit Wasser gefüllt. Letzterer dient zur Aufnahme der bei der Reaktion auftretenden Gase. Die in demselben vorhandene Luft kann, wie dies bei der Untersuchung der Alkalimetalle notwendig war, durch einen im Deckel der Bombe befindlichen Hahn entfernt werden. Der Deckel ist außerdem von einem zylindrischen, luftdicht schließenden Stahlstab durchbohrt, der an seinem unteren Ende eine flache Scheibe trägt. Diese dient zum Zertrümmern des die Substanz enthaltenden Gefäßes. Das Ablesen des in das Kalorimeter eingesenkten Thermometers geschieht vor und nach Zertrümmerung des Substanzgefäßes. Es wird für Bewegung des Bombeninhaltes gesorgt. Nach Beendigung des Versuchs können die entstandenen Gase durch den Hahn entweichen; sie können aufgefangen, gemessen und analysiert werden. Der bei den hohen Drucken in Lösung gehende Teil selbst wenig löslicher Gase darf nicht vernachlässigt werden. K. F.

---

43. **E. Rengade.** *Über die Wasserzersetzungswärmen der Alkalimetalle* (Bull. soc. chim. (4) 3, S. 190—193. 1908). — Die im vorhergehenden Referat beschriebene Kalorimeterbombe wurde mit Vorteil benutzt, um die bei Einwirkung der Alkalien auf Wasser entbundene Wärme zu bestimmen. Da die vollständig exakte Ermittelung der Werte große Schwierigkeiten verursacht, suchte der Verf. unter möglichst gleichen Bedingungen vergleichbare Resultate zu erhalten. Die zur Untersuchung verwendeten Alkalimetalle waren von besonderer Reinheit. Der sich entwickelnde Wasserstoff war geruchlos und enthielt weder Kohlenoxyd noch Acetylen. Die Korrektion bezüglich des gelösten Gases konnte hier wegen der geringen Lösungswärme des Wasserstoffs vernachlässigt werden. Versuchsergebnisse siehe folgendes Referat. K. F.

---

44. **E. Rengade.** *Bildungswärme der Alkalioxyde* (Bull. soc. chim. (4) 3, S. 194—197. 1908; C. R. 146, S. 129—131. 1908). — Die bisher bekannten Werte waren mit großer Unsicherheit behaftet deshalb, weil eine Bestimmung derselben auf

direktem Wege nicht möglich erscheint. Diese Bildungswärmen lassen sich aber leicht indirekt bestimmen, wenn man die Lösungswärmen der Alkalimetalle und die ihrer Oxyde in Wasser kennt, gemäß den Gleichungen

$$(M_2, O, Aq) = 2(M, Aq) + 69 \text{ Kal.}$$

$$(M_2, O) = 2(M, Aq) + 69 - (M_2O, Aq).$$

Der Verf. ließ die Alkalioxyde, deren Darstellung in vollkommen reinem Zustande ihm schon früher (Bull. soc. chim. (3) 35, S. 769. 1906) gelungen war, in der oben beschriebenen Kalorimeterbombe auf Wasser einwirken. Zusammen mit den bei der Einwirkung der Metalle auf Wasser erhaltenen Resultaten konnten die Berechnung der Bildungswärmen der Alkalioxyde ausgeführt werden. Die Versuche ergaben folgende Werte:

		Na	K	Rb	Cs
(M, Aq)	Cal	44,1	46,4	47,25	48,45
(M_2O, Aq)	„	56,5	75,0	80,0	83,2
(M_2, O)	„	100,7	86,8	83,5	82,7

Die Werte der dritten Reihe befinden sich in direktem Gegensatz zu den von anderen Forschern ermittelten, welche ein Wachsen der Oxydationswärmen mit steigendem Atomgewicht erkennen ließen, entgegen der bei anderen Familien auftretenden Regel.

Das Lithium scheint sich den Erdalkalien anzuschließen.

K. F.

45. ***E. Fischer* und *F. Wrede*.** *Über die Bestimmung der Verbrennungswärme organischer Verbindungen mit Hilfe des Platinwiderstandsthermometers* (Berl. Ber. 1908, S. 129—146). — Das von den Verf. früher benutzte Quecksilberthermometer wurde durch das Jäger-Steinwehrsche Platinwiderstandsthermometer ersetzt. Außerdem wurde die Wassermenge im Kalorimeter auf 3727 g erhöht, d. h. es wurde eine Wassermenge benutzt, die fast drei- bis fünfmal so groß ist, als die von den meisten Autoren früher angewandte. Die verbesserte Methode wurde benutzt, um für einige Substanzen, besonders für Rohrzucker und Benzoesäure, die Verbrennungswärmen möglichst genau festzustellen, damit sie als Grundlage für die Eichung anderer Bomben benutzt werden können. Die Verbrennungswärmen sind in Kilowattsekunden (K.W.S.) wieder-

gegeben, die Gewichte sind auf den luftleeren Raum (absolut) bezogen, wobei als Dichte für Rohrzucker 1,58 und für Benzoesäure 1,34 angenommen wurden. Für *Rohrzucker* ist die Verbrennungswärme pro 1 g (absol.): *16,545 K.W.S.*, für *Benzoesäure: 26,475 K.W.S.* Unterläßt man die Reduktion auf den luftleeren Raum, so erhöht sich der erste Wert auf 16,555, der zweite auf 24,497 K.W.S. Rechnet man die gefundenen Werte in Kalorien mit dem Faktor 1 K.W.S. = 0,2390 Kal. um, so ergibt sich als Verbrennungswärme von

1 g (absol.) Rohrzucker:	3,954 Kal.
1 g (absol.) Benzoesäure:	6,328 Kal.

oder, wenn die Reduktion auf den leeren Raum für die Wägung der Substanz nicht stattfindet:

1 g Rohrzucker:	3,957 Kal.
1 g Benzoesäure:	6,333 Kal.

Diese letzten Zahlen sind jedoch mit der Unsicherheit belastet, die der Bestimmung des Verhältnisses K.W.S.: Kalorie noch anhaftet. R. L.

46. **A. Witz.** *Reine und angewandte Theorie der Dampf- und Gasturbinen* (Rev. gén. d. sc. 19, S. 19—47. 1908). — Der Verf. gibt einen elegant geschriebenen Überblick über den jetzigen Stand der Entwickelung der Dampf- und Gasturbinen. Im ersten Teil bringt er die reine, von allen Unvollkommenheiten absehende Theorie, im zweiten werden alle durch die Praxis bedingten Fehlerquellen einzeln besprochen und ihr Einfluß auf den Wirkungsgrad angegeben. Den Schluß bilden Gedanken über die Zukunft beider Maschinen, nach welchen die der Gasturbine nicht sehr glänzend ist.

Die Darstellung ist für diejenigen bestimmt, welche die zu einem großen Umfang angewachsene Literatur nicht durcharbeiten können und trotzdem über den jetzigen Zustand der Frage orientiert sein wollen. K. Schr.

Ch. B. Thwing. *Ein neues Strahlungspyrometer* (J. Franklin Inst. 165, S. 363—370. 1908).

Optik.

47. ***Ch. Féry.*** *Photometer mit direkter Ablesung* (Soc. franç. d. Phys. No. 278, S. 451. 1908; Le Radium 5, S. 144. 1908). — Um photometrische Vergleichungen ohne Anwendung des Auges ausführen zu können, verwendet der Verf. ein Strahlenfilter aus einer Kupferacetatlösung von passender Konzentration, welches im wesentlichen nur die sichtbaren Strahlen, und zwar mit dem Energiemaximum bei $\lambda = 0{,}54\ \mu$ durchläßt, und läßt die durchgegangene Strahlung auf ein Boyssches Radiomikrometer (d. i. ein in einem Magnetfeld aufgehängtes empfindliches Thermoelement) auffallen. Bei geeigneter Anordnung entsprach einer Meterkerze eine Ablenkung von 60 mm an der in 2 m Entfernung aufgestellten Skala.

F. P.

48. ***H. Erfle.*** *Zur anomalen Dispersion der Metalldämpfe* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 35—53. 1908). — Der Verf. versucht an Hand der Dispersionstheorien von Drude, Planck und Lorentz den Verlauf der anomalen Dispersion, also des Brechungsindex n und des Extinktionsmoduls $n\varkappa$, eines speziellen, ad hoc erdachten Absorptionsstreifens des Natriumdampfes quantitativ abzuschätzen. Er findet für n Extremwerte von der Ordnung 10^{-3} und 10^{+3} und als Maximum von $n\varkappa$ die Ordnung 10^{+2}. Das übertrifft weitaus die Dispersion fester Metalle.

Ge.

49. ***J. E. Purvis*** und ***W. H. Foster.*** *Die Absorptionsspektren von Kollidin und 9 Chlor-Kollidin* (Cambridge Proc. 14, S. 381—384. 1908). — Als Lichtquelle für die Versuche diente ein Eisenlichtbogen. Es wurde gefunden, daß der Charakter der Kollidinbande von demjenigen der Bande des Pyridins oder Lutidins nicht abweicht. Die Bande ist ein wenig mehr dem roten Ende des Spektrums zu verschoben, während die Persistenz derselben etwas mehr geschwächt ist als beim Lutidin und daher auch mehr als beim Pyridin. Die Maxima der Banden, ausgedrückt in Schwingungszahlen, liegen bei:

Pyridin	3950	(Hartley)
Lutidin	3750	(Baker und Baly)
Kollidin	3700	(Purvis und Foster).

Der Charakter der Bande des 9-Chlor-Kollidins ist nicht wesentlich verschieden von dem des Kollidins selbst; die Bande ist vielmehr nach Rot verschoben, die Persistenz zeigt eine leichte Abnahme. Da beim Eintritt des Chlors in den Kern des Pyridins die Persistenz viel stärker anwächst, so ist es sehr wahrscheinlich, daß das 9-Chlor-Kollidin seine sämtlichen neun Chloratome in der Seitenkette enthält und keines derselben im Kern. Das Maximum der Bande liegt bei 3580.

H. Kffn.

50. ***Th. Lyman.*** *Die Absorption einiger Gase für Licht sehr kleiner Wellenlänge* (Astrophys. J. 27, S. 87—105. 1908; Contrib. Jefferson Phys. Lab. Harvard Univ. 5, S. 405. 1907). — Die Absorption von H, O, N, CO, CO_2, Ar, He und Luft wird für das Gebiet von 185 bis 125 $\mu\mu$ mittels des Vakuum-Gitterspektrographen (vgl. Beibl. 30, S. 1133) bei einer konstanten Schichtdicke von 0,914 cm und variablem Druck untersucht. Der Untersuchung wurde bei 125 $\mu\mu$ eine Grenze durch die Absorption des Fluorites gesetzt. Als Lichtquelle dient eine Geisslerröhre mit H und einer Spur CO bei einem Druck von 1 mm und einer Stromstärke von 10 Milliamp., die ein linienreiches Spektrum von nahezu gleichmäßiger Intensität ergibt. Auf dieselbe Platte wurden Aufnahmen bei verschiedenen Drucken zwischen 1 Atm. und 0,02 mm bei einer Expositionsdauer von 5 Minuten gemacht.

H, He und Ar zeigen in Schichten von 0,9 cm keine merkliche Absorption. Wenn der Spektrograph mit H von 1 bis 5 cm Druck gefüllt wurde (so daß die Weglänge der Strahlen 2 m betrug), trat ein Absorptionsstreifen bei 170 $\mu\mu$ auf, der aber einer Verunreinigung angehört. Bei Atmosphärendruck endete das Spektrum schon bei 160 $\mu\mu$; auch dies kann vielleicht von Verunreinigungen herrühren.

N zeigt schwache kontinuierliche Absorption von 180 bis 125 $\mu\mu$, die mit abnehmender Wellenlänge wächst.

O zeigt eine von den vorigen verschiedene kräftige Absorption (bei Atmosphärendruck von 176 bis 127 $\mu\mu$); wahrscheinlich liegt noch ein zweiter Absorptionsstreifen jenseits der Durchlässigkeitsgrenze des Fluorites. Mit abnehmendem Druck tritt eine stärkere Verbreiterung des Absorptionsstreifens nach der minder brechbaren Seite ein. Nach der Theorie von

Larmor (Astrophys. J. 26, S. 120. 1907) könnte man daraus auf die Bildung größerer Molekülkomplexe schließen. Es wird in der Tat nachgewiesen, daß auch die Schumannstrahlen chemische Wirkungen ausüben, Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd bilden. Andererseits hat eine Hinzufügung von Ozon zum O keinen Einfluß.

CO hat ein sehr charakteristisches Absorptionsspektrum, das zwischen 165 und 125 $\mu\mu$ acht Absorptionsstreifen zeigt; diese werden mit abnehmender Wellenlänge und abnehmendem Druck schmäler; den Emissionslinien entsprechen sie nicht.

Die Absorption der CO_2 ist ähnlich der des O, jedoch nicht so energisch. Das Ende des Streifens liegt erst bei 160 $\mu\mu$, auch treten in demselben Maxima und Minima auf.

Die Absorption der Luft erklärt sich aus der vereinigten des O und N. Die Grenze liegt beim Atmosphärendruck bei 171 $\mu\mu$. Die in der Luft vorhandene CO_2 und Wasserdampf haben keinen merklichen Einfluß auf die Absorption.

G. B.

---

51. ***J. Barnes.*** *Über das Spektrum des Calciums* (Astrophys. J. 27, S. 152—157. 1908). — Untersuchungen des Spektrums des elektrischen Lichtbogens zwischen Calciumelektroden bei Atmosphärendruck ergaben bei Änderung der Stromstärke zwischen 0,5 bis 20 Amp. keine bemerkenswerte Änderung der Intensität, nur wachsen die meisten Linien etwas mit abnehmender Stromstärke, was durch die Änderung der Dampfdichte bedingt ist. Zuerst wird die Linie 422,69 $\mu\mu$ umgekehrt (bei 1 Amp.), sodann die *K*- und die *H*-Linie (bei 3 Amp.); mit wachsender Stromstärke werden fast alle Linien verbreitert und umgekehrt, mit Ausnahme von 468,54 und 435,54 $\mu\mu$. Auch die Funkenlinien 373,71 und 370,62 erscheinen im Bogenspektrum.

Im Vakuum wurde nur die Linie 422,69 umgekehrt und zwar nur bei größeren Stromstärken, die *H*- und *K*-Linien änderten sich dagegen bei Variation der Stromstärke von 1 bis auf 12 Amp. nicht; jene gehört also dichterem Dampf an wie diese. Die von Saunders (Astrophys. J. 21, S. 195. 1905) beobachteten Triplets bei 387,62 und 375,42 erscheinen sehr schön im Vakuum bei 12 Amp., 367,85 etwas diffus; bei 365,36 war keine Linie zu finden. Eine wirkliche Doppelumkehrung

konnte auf keine Weise beobachtet werden, auch nicht bei rechtwinkligem Übergang des Bogens. G. B.

---

52. **A. Dufour.** *Über die Änderungen der Wellenlängen der Absorptions-Spektrallinien der Dämpfe von Untersalpetersäure und Brom unter dem Einfluß einer Druckänderung* (Radium 5, S. 86—93. 1908). — Die Absorptionsspektra der Dämpfe von Untersalpetersäure und Brom werden mit einem Konkavgitter in der dritten Ordnung im Grün photographiert und die bei Druckänderungen bis zu 20 Atmosphären auftretenden Linienverschiebungen mit einer Teilmaschine (bis auf etwa 20 Proz.) gemessen. Die Linien lassen sich in zwei Gruppen einteilen; die Wellenlängen der ersten Gruppe werden durch den Druck nicht geändert, die der zweiten wachsen mit wachsendem Druck und zwar um einige Tausendstel $\mu\mu$ bei einer Druckänderung von 1 Atm. Wie an einigen Linien nachgewiesen wird, ist die Änderung der Wellenlänge proportional der Druckänderung. Die zur zweiten Gruppe gehörenden Linien sind beim Brom alle mehrfach, bei der Untersalpetersäure gehören auch einige mit der vorhandenen Dispersion nicht auflösbare dazu. In einem Magnetfelde von 15000 Gauss werden bei Beobachtung parallel zu den Kraftlinien viele Linien der letzteren verbreitert oder verdoppelt und bei den zusammengesetzten Linien treten Strukturänderungen ein; im allgemeinen sind es die Linien der zweiten Gruppe, doch gehören auch einige der ersten hinzu. Beim Brom ließ sich kein Einfluß des Magnetfeldes konstatieren. G. B.

---

53. **A. Bergmann.** *Beiträge zur Kenntnis der ultraroten Emissionsspektren der Alkalien* (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 113—130 u. 145—169. 1908). — Die ultraroten Emissionsspektra von C, Li, Na, K, Rb und Cs wurden in dem Gebiet 589 bis 1600 $\mu\mu$ nach der phosphorophotographischen Methode beobachtet mittels eines Spektrographen mit von Lehmann (ZS. f. Instrk. 26, S. 359. 1906) berechneten Objektiven. Als dispergierendes System dienten zwei Prismen von 60° und senkrecht dazu ein Drahtgitter (Gitterkonstante 0,37) oder ein auf photographischem Wege hergestelltes Gitter (Gitterkonstante 0,125), als Lichtquelle eine Bogenlampe. Die besten

Resultate lieferten Kranzplatten von Kranseder München. Sieben Linien wurden absolut, die Rb-Linie 1344,2 auch relativ im Gitterspektrum bestimmt; da die Übereinstimmung sehr gut, wird diese zusammen mit von Lehmann und Lewis gemessenen Linien als Standardlinie für die relativen Messungen im Prismenspektrum benutzt, die nach der Formel

$$\lambda = A - K D^2 + \frac{B}{D - C}$$

berechnet werden, wo *A*, *B*, *C* und *K* Konstante, *D* die Ablesungen der Lage der Linien auf der Platte bedeuten. Wegen der Ungenauigkeit der Wellenlängen der Standardlinien wird der Fehler im Durchschnitt 1 $\mu\mu$ betragen.

Bei C wurden keine Linien, nur sechs Banden beobachtet, die indes bei der Gegenwart von Salzdämpfen verschwinden. An neuen Linien werden gemessen beim Li 2, Na 1, K 9, Rb 8 und Cs 10 Linien. Nach der Formel von Ritz lassen sich ein Teil dieser Linien in die erste und zweite Nebenserie einordnen; namentlich für die zweite gibt die Formel recht gute Resultate. Die Formel von Kayser und Runge schließt sich den Beobachtungen weniger gut an. Die beim Cäsium übrig gebliebenen Linien zeigen konstante Schwingungsdifferenz der Paare und auch sonst ganz das Verhalten von Linien der Nebenserien. Sie lassen sich mit einer Ausnahme in eine neue Nebenserie einordnen, ebenso die Linien des K und Rb, während beim Na und Li noch nicht genügend Linien zur Berechnung der neuen Serie beobachtet sind. Im Gegensatz zu den bisher bekannten Serien liegen die neuen Serien völlig im Rot und Ultrarot; mit wachsendem Atomgewicht rücken sie nach dem blauen Ende und gewinnen die homologen Linien an Intensität. Es sind daher noch starke Linien jenseits 2000 $\mu\mu$ zu erwarten.

G. B.

---

54. ***E. Castelli.*** *Das Linienspektrum des Quecksilbers* (N. Cim. (5) 15, S. 57—62. 1908). — Das Resultat einer früheren Untersuchung des Verf. (Atti dell' Associazione Elettrotecnica Italiana **10**, S. 85. 1906) wird bestätigt: photographiert man in größeren Zeitintervallen das Spektrum einer Quecksilberlampe, so verändern sich die Intensitäten der einzelnen Linien, und zwar verblassen die Linien 3663,3, 3654,9, 3650,3, während die Linien 5790,49, 5769,45, 5460,97 heller

werden. Im weiteren Verlaufe werden die Linien 4847,7 und 4339,5 immer schwächer, die Linien 4358,8, 4078,5, 4046,78 sehr breit und nach Rot zu verwaschen.

Brennt die Lampe in einem Magnetfelde von 150—600 Gauss so werden die Linien 3663,3, 3654,3, 3650,3 wieder sichtbar, und es erscheinen drei neue Linien bei ungefähr 4360, 4110, 4090, die wie eine Verrückung der Gruppe 4358,56, 4078,05, 4046,78 aussehen. Vielleicht sind sie mit den von J. Stark gefundenen Linien 4398,2, 4106,9, 4057,9 identisch.

Ein starkes elektrisches Feld hat die gleiche Wirkung. Der Verf. vermutet als Träger der neuen Linien das zweiwertige Hg-Ion. Ge.

---

55. ***K. von Wesendonk.*** *Über das Swansche Spektrum* (Physik. ZS. 9, S. 151—154. 1908). — Der Verf. bespricht eingehend die Theorie von Smithells (Phil. Mag. (6) 1, S. 476—503. 1901; vgl. Beibl. 26, S. 60) über den Träger des Swanschen Spektrums (H. Konen, Ann. d. Phys. 9, S. 755—766. 1902) und kommt an Hand eigener Versuche an einer Flamme karburierten Wasserstoffs in einer Chloratmosphäre zu der Ansicht, daß der Träger des Spektrums der Kohlenstoff ist. Ge.

---

56. ***P. Eichmann.*** *Photographische Belichtungstabelle Helios* (12°. 73 S. geb. *M* 2,50. Berlin, G. Fischer, 1908). — Bei Bestimmung der Belichtungsdauer kommen in Betracht: 1. Tages- und Jahreszeit nebst Bewölkungsverhältnissen; 2. Natur des aufzunehmenden Gegenstandes; 3. Plattenempfindlichkeit und Blendenöffnung. Hier werden nun Tabellen mitgeteilt, welche den Einfluß dieser verschiedenen Faktoren zahlenmäßig ausdrücken, und es ist eine dreifache Drehscheibe beigegeben, mittels welcher man die den gegebenen Umständen entsprechende Belichtungszeit ohne Rechnung durch einfache Verstellung der Scheiben ablesen kann. Hiermit soll den zahlreichen Amateurphotographen, denen es noch an hinlänglicher eigener Erfahrung fehlt, ein Mittel geboten werden, die richtige Belichtung zu treffen. Ferner ist u. a. noch eine Tabelle vorhanden, welche für Objekte von beträchtlicher Tiefenausdehnung die beste Einstellungsentfernung, sowie die günstigste Abblendung angibt. F. P.

57. ***E. Bloch.*** *Über ein elektrooptisches Phänomen in Luft, in welcher Staub suspendiert ist* (C. R. **146**, S. 970—971. 1908). — Befand sich mit Salmiaknebel getrübte Luft zwischen zwei Kondensatorplatten, und wurde parallel den letzteren mit gekreuzten, unter $\pm 45^0$ gegen die Feldrichtung gestellten Nicols beobachtet, so wurde bei Erregung des elektrischen Feldes das Gesichtsfeld aufgehellt. Die Erscheinung ist analog dem von Meslin und Chaudin an Suspensionen in Flüssigkeiten, sowie von Cotton an Rauch von Indigotin beobachteten Effekt eines *magnetischen* Feldes und beruht wahrscheinlich auf einer Orientierung der kristallinischen Staubteilchen durch das Feld.

F. P.

58. ***W. Lohmann.*** *Der Zeemaneffekt der Heliumlinien* (Physik. ZS. **9**, S. 145—148. 1908). — Der Verf. mißt den Zeemaneffekt an den Heliumlinien (vgl. W. Lohmann, Diss. Halle a. S. 1907 und ZS. f. wiss. Phot. **6**, S. 1—24, 41—60. 1908, auch Beibl. **32**, S. 792) 7065, 6678, 5876, 5048, 5016, 4922, 4713, 4472, 4388. Zwischen 8000 und 12000 Gauss herrscht Proportionalität des Effektes mit der Feldstärke. Alle Linien zerfallen in Triplets, für die $d\lambda / \lambda^2 \mathfrak{H}$ = konstans = 4,74 ist (C. Runge, Physik. ZS. **8**, S. 232—237. 1907), obgleich die Linien sich auf alle sechs Serien von Runge und Paschen verteilen. Sogar die beiden Trabanten von 5876 ($= D_3$) folgen dieser Regel, ihre Triplets schwingen aber senkrecht *und* parallel.

Ge.

59. ***H. Becquerel.*** *Über die Spektren nicht dissoziierter Verbindungen* (C. R. **146**, S. 257—259. 1908). — Der Verf. bleibt bei der Meinung, daß die Beobachtungen von Dufour (vgl. Beibl. **32**, S. 685) keine neue Erscheinung darstellen, und weist auf den Zusammenhang der Absorptionsspektren von Dufour mit seinen früher untersuchten Phosphoreszenzspektren hin.

L. H. Siert.

60. ***P. Zeeman.*** *Neue Beobachtungen über asymmetrisch durch Magnetismus zerlegte Triplets* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**. S. 610—618. 1908). — Die Asymmetrie des magnetischen Triplets, über welche in einer vorigen Mitteilung berichtet wurde (vgl. Beibl. **32**, S. 686), wird jetzt für zwei Hg-Linien

nach der Methode von **Fabry** und **Perot** gemessen (vgl. Beibl. **32**, S. 686). Die magnetische Spaltung wird dabei so weit getrieben, daß die Ringe, die sich von zwei benachbarten Ringen abspalten, zur Koinzidenz gebracht werden. Die Resultate dieser Messungen sind mit den früher erhaltenen in guter Übereinstimmung.

Nach der Theorie von Lorentz kann man aus dieser Asymmetrie Werte für die Gesamtladung der Elektronen pro Volumeneinheit, welche an der Lichtbewegung für die betreffenden Linien beteiligt sind, ableiten. Aus der Abhängigkeit der Asymmetrie von der Feldstärke folgt dann eine Zunahme mit der Feldstärke. Der Wert dieser Größe zeigt, daß die Zahl der mitwirkenden Elektronen von derselben Größenordnung ist wie die ganze vorhandene Atomenzahl. — Über Asymmetriebeobachtungen von Jack an Wolfram- und Molybdänlinien werden Mitteilungen gemacht. — Bei axialer Beobachtungsrichtung wurde bei den Hg-Linien neben dem normalen Duplet eine schwache Linie gesehen an der Stelle der ungeänderten Linie, welche Beobachtung durch Reflexion des äquatorial ausgestrahlten Lichtes an den Glaswänden der Hg-Lampe erklärt wird. Eine genaue Betrachtung dieser Linie führte zu der Frage, ob die Mittellinie des normalen Triplets wohl genau mit der ungeänderten Linie zusammenfällt. L. H. Siert.

61. ***P. Zeeman.*** *Änderung der Wellenlänge der Mittellinie von Triplets im Magnetfelde. I.* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 618–622. 1908). — Ein Stufenspektroskop wird mit horizontalen Kanten aufgestellt, so daß die Beugungsbilder der zwei Hg-Linien 5770 und 5791 zu gleicher Zeit zu beobachten sind. Aus der Änderung der Distanz zweier Linien auffolgender Ordnung durch das Magnetfeld, und aus der Änderung der relativen Lage der Linien beider Wellenlängen wird abgeleitet, daß die Wellenlänge der Mittellinie des Triplets sich ein wenig ändert. Auch aus Beobachtungen bei der gewöhnlichen vertikalen Aufstellung des Spektroskops wird diese Änderung gefunden. Für 24000 Gauss stieg die Änderung zu 0,008 A.E. L. H. Siert.

62. ***H. du Bois** und **G. J. Elias.*** *Der Einfluß von Temperatur und Magnetisierung auf selektive Absorptionsspektren* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 635—645. 1908). — Die Absorptionsspektra der Verbindungen $CrK(SO_4)_2$, $Cr_2K_6(C_2O_4)_6$, Chromborax, Smaragd, Rubin, Kobaltammoniumrhodanid, $Nd(NO_3)_3 . 6 H_2O$, $[2 Nd(NO_3)_3 . 3 Mg(NO_3)_2 . 24 H_2O)]$, Neodymborax, Neodymglas, $Er(NO_3)_3 . 6 H_2O$, $[2 Er(NO_3)_3 . 3 Mg(NO_3)_2 . 24 H_2O]$, Erbiumborax, Erbiumglas, $UO_2(NO_3)_2 . 6 H_2O$ wurden untersucht, sowie ihre Änderungen durch Magnetisierung und Abkühlung bis -193^0. Die magnetische Spaltung war besonders bei Rubin sehr bedeutend, und scheint bei -193^0 etwas größer zu sein als bei 18^0. L. H. Siert.

63. ***R. W. Wood.*** *Anomale magnetische Drehungsdispersion von Neodymium* (Phil. Mag. (6) 15, S. 270—274. 1908). — Bei einer früheren Untersuchung (vgl. Beibl. 29, S. 1171) war bei einer Praseodymlösung eine anomale magnetische Drehungsdispersion in der Nähe eines Absorptionsbandes beobachtet, welche bei ähnlichen Lösungen schon von Schmauss gefunden, aber von Bates Versuchsfehlern zugeschrieben wurde.

Es ist jetzt mit besseren Hilfsmitteln die Untersuchung wieder aufgenommen, und die magnetische Drehung des festen Neodymnitrats untersucht worden. Das Salz befand sich in einem Magnetfelde zwischen zwei Nikols und die magnetische Drehung wurde beobachtet durch die Bewegung des schwarzen Bandes, welches im Absorptionsspektrum bei Drehung des Analysators auftritt. Es wurde gefunden, daß die magnetische Drehung negativ war und bei Annäherung an die Absorptionsbande 5790 von der Seite kleiner Wellenlängen sehr große Werte erhielt. Beim Erregen des Magnetfeldes bei gekreuzten Nikols treten im verdunkelten Spektrum bei 5790 eine helle Linie und einige schwächere auf, die aus dem komplizierten Bau der Absorptionsbande zu erklären sind. Die weitere Untersuchung dieser Linien deutete auf eine teilweise zirkulare Polarisation hin, welche durch ungleiche Absorption der beiden Zirkularstrahlen zu erklären ist.

Die Drehung an der roten Seite der Absorptionsbande konnte nicht bestimmt werden. L. H. Siert.

64. ***R. W. Wood.*** *Über die Existenz positiver Elektronen im Natriumatom* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 274—279. 1908). — Wenn man Natriumdampf in einem Magnetfelde zwischen gekreuzten Nikols untersucht, erhält man nach spektraler Zerlegung das magnetische Drehungsspektrum, welches früher vom Verf. untersucht wurde (vgl. Beibl. **30**, S. 1209; **32**, S. 685). Es wurde damals schon vermutet, daß einige Banden dieses sehr komplizierten Spektrums positiven Elektronen zuzuschreiben seien. Diese Frage wird jetzt näher untersucht. Zuerst wurde versucht das Zeichen der Elektronen zu bestimmen aus der Bewegung der hellen Linien bei Drehung des Analysators. Die Bewegungsrichtung würde das Zeichen der magnetischen Drehung bestimmen, und dieses wieder das der Elektronen. Dieser Versuch war aber erfolglos. Besser gelang es mit der Methode des Fresnelschen Doppelprismas aus rechts- und linksdrehendem Quarz, welches eine horizontale Bande im Spektrum erzeugt. Bei den Absorptionsbanden wird diese Bande abgelenkt in einer Richtung, welche durch die der magnetischen Drehung bestimmt wird. Für die *D*-Linien hatte diese Methode schon früher negative Elektronen nachgewiesen. Die Untersuchung des roten Teiles des sehr bandenreichen Spektrums zeigte, daß hier bei vielen Linien die entgegengesetzte Drehung auftrat, welche am einfachsten durch die Annahme positiver Elektronen zu erklären ist. L. H. Siert.

65. ***J. Becquerel und H. Kamerlingh Onnes.*** *Die Absorptionsspektra der Verbindungen seltener Erden bei den Temperaturen, die mit flüssigem Wasserstoff zu erreichen sind, und ihre Änderung durch das Magnetfeld* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 678—690. 1908; C. R. **146**, S. 625—628. 1908). — Die Untersuchungen des ersten Verf. mit Kristallen von Verbindungen seltener Erden (vgl. Beibl. **30**, S. 1051; **31**, S. 665—667, 833; **32**, S. 45, 687), welche bis zu den niedrigen Temperaturen flüssiger Luft fortgesetzt waren, sind jetzt im physikalischen Institut zu Leiden ausgedehnt bis zu den Temperaturen flüssigen Wasserstoffs. Die Kristalle waren aufgestellt in einem Vakuumrohr von sehr kleinem Durchmesser, gefüllt mit flüssigem Wasserstoff, welches von einem zweiten Vakuumrohr mit flüssiger Luft umgeben war. Das ganze Rohrsystem

hatte nur 8 mm Durchmesser und konnte daher in einem intensiven Magnetfeld untergebracht werden. Durch Druckerniedrigung war die Temperatur bis zum Gefrierpunkt des Wasserstoffs zu erniedrigen. Es sind einige hundert Spektrogramme erhalten, über welche hier vorläufige Mitteilungen gemacht werden.

1. Das Schärfer- und Intensiverwerden der Absorptionsbanden bei Temperaturerniedrigung tritt jetzt wieder bei einigen Banden auf. Andere Banden aber werden im flüssigen Wasserstoff wieder breiter und schwächer, und einige, die erst in flüssiger Luft erschienen waren, verschwinden jetzt wieder. Die Zahl der an diesen Banden beteiligten Elektronen ist in Wasserstoff eine sehr geringe geworden.

2. Die Absorptionsbanden haben eine maximale Intensität bei einer bestimmten Temperatur, die nicht für alle Banden dieselbe ist.

3. Die Doppelbrechung in den nicht absorbierten Teilen des Spektrums, welche sich bei den früheren Abkühlungen stark änderte, bleibt bei Tysonit jetzt ziemlich konstant. Es wird auf die Bedeutung für die Elektronentheorie hingewiesen.

4. Die magnetische Spaltung war auch jetzt von der Temperatur unabhängig; der Wert e/m bleibt also konstant.

5. Früher war bei der Bande 624,97 des Tysonits eine Verdoppelung beider Komponenten des magnetischen Duplets beobachtet, welche durch die Annahme, daß zu dieser Bande positive sowie negative Elektronen mitwirken, erklärt werden konnte. Diese Erscheinung wird jetzt an mehreren Banden beobachtet.

6. Die rechts- und linkszirkular polarisierten Komponenten bei einer axialen und zur optischen Achse parallelen Beobachtungsrichtung zeigen eine Dissymmetrie in der Intensität, welche früher auch schon gefunden ist, aber jetzt viel deutlicher auftritt.

7. Die magnetische Drehung bei den Absorptionsbanden ist zu beiden Seiten von gleichem Vorzeichen. Nur wenn die oben erwähnte Dissymmetrie eine sehr große ist, wird entgegengesetztes Vorzeichen gefunden.

8. Es erscheinen bei der niedrigen Temperatur viele Banden als zusammengesetzt, welche früher nur als einfache

beobachtet waren. Man kann daher aus Beobachtungen bei gewöhnlicher Temperatur keine sicheren Folgerungen ziehen für die magnetische Drehung.

9. Die negative magnetische Drehung des paramagnetischen Tysonits, welche bei Abkühlung zunimmt, erhält jetzt sehr große Werte, z. B. 150° für Blau bei 10000 Gauss und 1 mm Dicke.

Aus den Beobachtungen wird abgeleitet, daß die Masse der Elektronen für Schwingungen parallel den drei Symmetrieachsen eines Kristalls verschieden sein muß.

L. H. Siert.

M. Rukusin. Optische Untersuchung der Naphtha von Ramaecin (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 40, Chem. T., S. 260—275. 1908).

F. Kehrmann. Konstitution und Farbe (Chem. Ber. 41, S. 2340—2345. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

66. *C. Fischer. Eine neue Methode der Darstellung elektrischer Kraftlinien* (Physik. ZS. 9, S. 221—222. 1908). — Klebt man zwei kreisförmige Scheibchen aus Stanniol in gewisser Entfernung voneinander auf eine Glastafel oder Hartgummischeibe und verbindet sie mit den Polen einer Influenzmaschine (am besten unter Zwischenschaltung eines Halbleiters) oder beide mit einem Pole, so entsteht um die Scheibchen ein elektrisches Feld, dessen Durchschnitt mit der Ebene der Glastafel durch Aufstreuen eines nicht zu feinen Pulvers aus im Mörser zerstampften Gipsblättchen durch leises Klopfen an die Glasscheibe ebenso schnell und schön erhalten wird wie die entsprechenden magnetischen Felder mit Hilfe von Eisenfeilspähnen. Der Verf. beschreibt dann noch, wie man auf dieselbe Weise Durchschnitte durch die elektrischen Felder beliebiger elektrischer Apparate, sowie den Verlauf der Kraftlinien bei Influenzwirkungen usw. erhalten kann. (Der Ref. kann die Klarheit der so erhaltenen Kraftlinienbilder und die Brauchbarkeit der Methode aus eigener Erfahrung bestätigen.)

A. D.

---

67. ***J. Beckenkamp.*** *Über die Pyroelektrizität anscheinend zentrisch-symmetrischer Kristalle und über die Anomalien der Alaune und des Topases* (ZS. f. Kryst. **44**, S. 355—369. 1908). — Der Aufsatz enthält hauptsächlich Ausführungen, durch welche der Verf. seine früher entwickelten Ansichten über die Pyroelektrizität von Baryt, Aragonit und Topas (wonach dieselbe mit einem zwillingsartigen Aufbau dieser Kristalle aus Individuen niederer Symmetrie zusammenhängen soll) gegen die von Voigt in seiner Theorie der zentrischen Pyroelektrizität (vgl. Beibl. **30**, S. 631) dagegen angeführten Einwände verteidigen will. Daran schließen sich allgemeine Bemerkungen über die Ersetzung der Mallardschen Anschauungen durch des Verf. „Theorie der Gruppenbildung" und „Kinetische Kristalltheorie" (vgl. Beibl. **31**, S. 429).

F. P.

---

68. ***H. Kamerlingh Onnes*** *und* ***J. Clay.*** *Über die Messung sehr niedriger Temperaturen. XVI. Kalibration einiger Platinwiderstandsthermometer* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 165—168. 1907; Comm. Phys. Lab. Leiden No. 99b, S. 7—14). — Fünf Platinwiderstandsthermometer werden miteinander verglichen. Es ergibt sich daraus, daß Platindrähte, welche von Heraeus zur selben Zeit geliefert waren, nur kleine Abweichungen im Verlauf des Widerstandes mit der Temperatur, solche aber, die zu verschiedenen Zeiten geliefert wurden, mehr oder weniger große Abweichungen zeigen. Dieses weist darauf hin, daß die Zusammensetzung des für das Ziehen der Drähte gebrauchten Materials und die Behandlungsweise beim Ziehen für den Verlauf des Widerstandes maßgebend sind. Wie groß der letztere Einfluß ist, zeigte sich bei der Vergleichung mit einem dünnen Draht, der von Heraeus ungefähr zur selben Zeit wie zwei dickere Drähte geliefert war. Bei den mit flüssigem Sauerstoff erhaltenen Temperaturen zeigt sich ein beträchtlicher, bei den Wasserstofftemperaturen ein sehr großer Unterschied.

Keesom.

---

69. ***H. Kamerlingh Onnes*** *und* ***J. Clay.*** *Über die Änderung des Widerstandes der Metalle bei sehr niedrigen Temperaturen und den Einfluß von kleinen Mengen Beimischung darauf* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 169—177. 1907; Comm.

Phys. Lab. Leiden No. 99c, S. 15—26). — Die Verf. haben die Widerstandsänderung bis zu -262° C. gemessen für Golddrähte mit bzw. 0,005, 0,005, 0,015, 0,03 Proz. Beimischung (für den fünften Golddraht, der stärker verunreinigt war, wurde der genaue Gehalt noch nicht bestimmt) und für einen Draht von einer Legierung, die, nachdem der Draht wieder aufgeschmolzen war, 0,4 Proz. Beimischung (wahrscheinlich in der Hauptsache Silber) enthielt. Je reiner das Gold ist, desto kleiner wird der Widerstand bei niedrigen Temperaturen. Die Verf. unterscheiden in der Widerstandskurve mit der Temperatur als Abszisse drei Punkte: den Wendepunkt: $d^2 r / d t^2 = 0$, den Proportionalitätspunkt: $d r / d t = r / t$, und den Minimumpunkt: $d r / d t = 0$. Der Wendepunkt wurde in einigen Fällen hoch genug gefunden, daß er ohne Messungen für Wasserstofftemperaturen festgestellt werden kann. Für Metalle im reinsten, und was Härte usw. betrifft, normalen Zustande liegt der Proportionalitätspunkt wahrscheinlich unterhalb der mit flüssigem Wasserstoff zu erreichenden Temperaturen. Die Messungen der Verf. zeigen ja, daß, je mehr das Metall in einen reinen und normalen Zustand gebracht wird, je niedriger der Proportionalitätspunkt gefunden wird.

Weiter wurde die Widerstandsänderung bis zu -259° C. gemessen für Quecksilber, Silber, Wismut und Blei. Für den Silberdraht gilt:

$$W_t / W_0 = 1 + 0{,}402746\, t \,.\, 10^{-2} + 0{,}004355\, t^2 \,.\, 10^{-4} + 0{,}004806\, t^3 \,.\, 10^{-6} + 0{,}00955 \left(\frac{10^6}{T^3} - \frac{10^6}{(273{,}09)^3} \right) - 0{,}000013 \left(\frac{10^{10}}{T^5} - \frac{10^{10}}{(273{,}09)^5} \right).$$

Die Daten für Wismut wurden verglichen mit der Formel:

$$W_t / W_0 = 1 + 0{,}399037\, t \,.\, 10^{-2} + 0{,}051928\, t^2 \,.\, 10^{-4} + 0{,}0038155\, t^3 \,.\, 10^{-6} - 0{,}0079700 \left(\frac{10^2}{T} - \frac{10^2}{273{,}09} \right).$$

Keesom.

---

70. ***G. Warren und F. Murphy.*** *Thermoelektrische Eigenschaften der gewöhnlichen Metalle und ihrer Legierungen* (Electrician 60, S. 602—603 u. 681. 1908). — Die Verf. bestimmen die thermoelektrischen Kräfte verschiedener Metalle

und Legierungen gegen eine genau beschriebene Phosphorbronze zwischen 0° und 80° C. Unter der Annahme, daß in diesem Bereiche $e = k(T_1 - T_2)$ ist, berechnen sie aus ihren Messungen k für die verschiedenen Metalle. Die einzelnen Metalle sind chemisch und physikalisch genau beschrieben.

Auf eine briefliche Anfrage A. C. Jolleys an die Redaktion, warum die Verf. gerade Phosphorbronze als Vergleichsmaterial und nicht etwa Kupfer genommen haben, erwidern diese, daß Phosphorbronze für die bei der Versuchsanordnung gewählte Stabform das brauchbarste Material war, und daß verschiedene Proben desselben, wenn sie dieselbe Zusammensetzung hatten, besser übereinstimmende Ergebnisse lieferten, als gleiche Proben anderer Metalle. P. C.

---

71. **K. Elbs.** *Die Akkumulatoren. Eine gemeinfaßliche Darlegung ihrer Wirkungsweise, Leistung und Behandlung. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage* (48 S. ℳ 1,00. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Die nützliche kleine Schrift ist wieder in neuer Auflage erschienen, welche gegen die vorige (vgl. Beibl. 25, S. 143) eine Reihe von (dem Umfang nach geringfügigen) Verbesserungen aufweist. F. P.

---

72. **S. Arrhenius.** *Untersuchungen über die galvanische Leitfähigkeit der Elektrolyte. Übersetzt von Anna Hamburger und herausgegeben von Otto Sackur* (Ostwalds Klassiker d. exakt. Wiss. No. 160, 153 S. ℳ 2,50. Leipzig, W. Engelmann, 1907). — Mit dieser Veröffentlichung ist endlich die Arbeit Arrhenius' einem größeren Leserkreis zugänglich geworden, die er vor einem Vierteljahrhundert, am 6. Juni 1883, der kgl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften vorlegte. In dieser Arbeit ist zuerst die Ansicht ausgesprochen worden, ein Elektrolyt zerfalle in einen aktiven und einen inaktiven Teil: sie enthält die Anfänge der Ionentheorie. F. Fr.

73. **A. Lebedeff.** *Wirkung hochgespannter Wechselströme auf die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch kolloidales Platin* (Bull. soc. chim (4) 3, S. 56—75. 1908). — Die Sekundärspule eines Ruhmkorffschen Funkeninduktoriums

wurde mit zwei Platinblechen verbunden, die als Elektroden in ein Gemisch aus Wasserstoffsuperoxyd und kolloidaler Platinlösung (erhalten durch elektrische Zerstäubung nach Bredig) eintauchten. Indem man innerhalb gemessener Zeitintervalle durch Titration mittels Kaliumpermanganatlösung die Änderung des Wasserstoffsuperoxydgehaltes ermittelte, bestimmte man die Zersetzungsgeschwindigkeit dieses Stoffes bei Gegenwart von kolloidalem Platin. Bei Stromdurchgang war die Reaktionsgeschwindigkeit kleiner als ohne Stromdurchgang. Zugabe von Natriumhydroxyd erhöht die Reaktionsgeschwindigkeit und vermindert bedeutend den elektrischen Widerstand der Lösung. Der Verf. nimmt als Ursache der Einwirkung des Wechselstromes an, daß er eine Zustandsänderung der aktiven Oberfläche des Kolloids hervorruft. F. Fr.

74. **E. Briner** *und* **E. Durand.** *Ozonbildung durch stille Entladung bei tiefer Temperatur* (C. R. **145**, S. 1272—1274. 1907). — Kühlt man den mit reinem Sauerstoff gefüllten Ozonisator auf -78^{0}, so tritt bei 11 Proz. Ozon Gleichgewicht ein. Bei -194^{0} kann aller Sauerstoff umgewandelt werden und man erhält in Sauerstoff bzw. Luft bei ca. 100 mm Druck ein Optimum von 55 g bzw. 20 g Ozon pro K.W.-Stunde.
H. A.

75. **P. J. Kirkby.** *Die positive Lichtsäule in Sauerstoff* (Phil. Mag. **15**, S. 559—569. 1908). — Der Verf. mißt das Potentialgefälle in der positiven Lichtsäule in Sauerstoff. Es sinkt bei einer Stromstärke von 0,0025 Amp. bei abnehmendem Drucke bis zum Druck 1,75 mm (kleinster Wert des Potentialgefälles 4 Volt/cm), steigt dann wieder an und zeigt bei 0,8 mm eine merkwürdige Diskontinuität, indem es plötzlich auf einen weit höheren Wert springt, um dann wieder kontinuierlich abzunehmen. Bei Vermehrung des Druckes tritt die Diskontinuität wieder auf; nur bei langandauernder Entladung und entsprechend reichlicherer Ozonbildung kann der Druck über 0,8 mm gesteigert werden, ohne daß die Diskontinuität auftritt. Der Verf. weist schließlich auf die von Bohr (Wied. Ann. **27**, S. 459—479. 1886) beobachtete Diskontinuität des pv in Sauerstoff bei 0,7 mm und deren Interpretation durch

Sutherland (Phil. Mag. 43, S. 201. 1897) hin, wonach Sauerstoff bei 0,7 mm Druck die Neigung zeigen soll, spontan in Ozon überzugehen. K. Prz.

76. **A. Minet.** *Über den Voltabogen in einem von einer dicken Wand begrenzten Hohlraum* (C. R. 146, S. 467—470. 1908). — Der Lichtbogen wird in einer zylindrischen Höhlung eines Magnesiablockes zwischen Elektroden von gleichem Querschnitt hergestellt, und es wird die Beziehung von Spannung, Stromstärke, Bogenlänge und Querschnitt untersucht. Unter Zugrundelegung einfacher Annahmen über den Wärmeverlust lassen sich die gefundenen Werte mit guter Übereinstimmung aus wenigen Daten ableiten. K. Prz.

---

77. **M. Esch.** *Über den Vorprozeß und die Verzögerung bei der Funkenentladung* (57 S. Diss. Münster, 1908). — Der Verf. weist im ersten Teile der Arbeit galvanometrisch das Vorhandensein eines Vorprozesses bei der Funkenentladung nach, der als ein allseitiger Elektrizitätsübergang von der Kathode an die Umgebung gedeutet wird. Im zweiten Teil werden Versuche über die Abhängigkeit des Entladeverzuges vom Elektrodenmaterial (verschiedene Metalle, Kohle, BaO, LiCl) angestellt. Ein Einfluß ist vorhanden, doch sind die Resultate nicht einfach zu deuten. K. Prz.

---

78. **W. Stuff.** *Wärme und Energie von Kondensatorfunken* (23 S. Diss. Münster, 1907). — Die Ergebnisse der Arbeit faßt der Verf. in den Sätzen zusammen: 1. Der unmittelbar als Wärme auftretende Teil der Funkenenergie ist bei kleinen Leitungswiderständen nur ein kleiner Bruchteil, etwa $^1/_3$ der Gesamtenergie des Funkens, der aber mit zunehmenden Leitungswiderständen wächst und bei Widerständen von einigen Megohm die Gesamtenergie nahezu erreicht. 2. Die für die Entladungsvorgänge, insbesondere Energie, Dauer und Dämpfung maßgebenden Funkenkonstanten a und b, die identisch sind mit den Konstanten der Charakteristik der Glimmentladung, wachsen linear mit der Funkenstrecke bis zu 7 mm für nicht zu kleine Leitungswiderstände. K. Prz.

---

79. ***L. Cassuto und A. Occhialini.*** *Die Entladungspotentiale bei hohen Drucken* (N. Cim. (5) **14**, S. 330—337. 1907). — Wie die Verf. nachweisen, gilt das Paschensche Gesetz für Funkenentladungen bis zu 100 Atm. Druck. Das Produkt aus Druck und Elektrodendistanz ist bei gleicher Spannung bis auf 10 Proz. konstant; die unregelmäßigen Abweichungen liegen innerhalb der Beobachtungsfehlergrenzen.

K. Prz.

---

80. ***J. Zeleny.*** *Die elektrische Spitzenentladung* (Phys. Rev. **25**, S. 305—333. 1907 u. **26**, S. 129—154. 1908). — In diesen beiden Arbeiten ist ein sehr großes Zahlenmaterial niedergelegt, aus dem sich die Beziehungen von Entladungspotential, Stromstärke, Druck und Temperatur bei der Spitzenentladung in Luft ergeben. Im ersten Teil werden als Spitzen zylindrische Drähte mit ebenem oder kugelförmig abgerundetem Ende verwendet, die sich genau reproduzieren lassen und dann bei den Messungen stets übereinstimmende Werte liefern. Für verschiedene Spitzen ist das Minimumpotential vermindert um eine Konstante proportional der Quadratwurzel aus dem Durchmesser. Die Warburgsche Formel $i = a V(V - M)$ bewährt sich namentlich für die positive Entladung. Für a kann $a(1 + b d)$ gesetzt werden, wo d der Spitzendurchmesser ist. Im zweiten Teil wird die Untersuchung auf Spitzen gewöhnlicher Nähnadeln und Kegel von 12° Öffnung ausgedehnt. Für die zahlreichen Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

K. Prz.

---

81. ***R. de Muynck.*** *Über die Leitfähigkeit von Gasgemischen im Augenblicke ihrer Explosion* (Bull. de Belg. 1907, S. 901—928). — Das Gemisch (CO und Luft, und CO und O_2 in verschiedenen Verhältnissen) wird in einer Metallröhre, in der sich eine axiale Elektrode befindet, zur Explosion gebracht. Zwischen Rohr und Elektrode ist eine Batterie und ein Galvanometer eingeschaltet. Im Moment der Explosion gibt das Galvanometer einen Ausschlag. Ein sehr kleiner Ausschlag ergibt sich auch ohne angelegte E.M.K. Der Zustand der Elektrode scheint sich beim Gebrauche zu ändern. Ein Gemisch von 2 Vol. CO und 1 Vol. O_2 gibt weit größere Ausschläge, als solche anderer Zusammensetzung. Es zeigt sich

ausgesprochene Unipolarität: der Ausschlag ist größer, wenn die Elektrode positiv ist. Feuchtigkeit zeigt keinen wesentlichen Einfluß. Der Ausschlag wächst mit dem Drucke und mit der E.M.K. Die Berechnung der Ionenzahlen zeigt, daß ein Ion auf etwa 200 Millionen gebildeter CO_2-Molekeln kommt, so daß die Ionisierung wohl nicht als direkte Folge des chemischen Prozesses aufzufassen ist; auch genügt ein sehr kleiner Bruchteil der gesamten Energie zur Ionisierung. Es scheint, daß die Zahl der bei einer Explosion entstehenden Ionen unabhängig von der Explosionsgeschwindigkeit ist. K. Prz.

82—84. ***O. W. Richardson.*** *Die Wehneltkathode in hohem Vakuum* (Nat. 77, S. 197. 1908). — ***F. Soddy.*** *Dasselbe* (Nat. 77, S. 197—198. 1908). — ***A. Wehnelt.*** *Dasselbe* (Physik. ZS. 9, S. 134—135. 1908). — F. Soddy hatte gefunden, daß der mittels Wehneltkathode in einer Vakuumröhre erzeugte Strom plötzlich aufhört, wenn man Calcium in der Röhre verdampft (vgl. Beibl. 32, S. 492). Das Calcium absorbiert beim Verdampfen sämtliche Gasreste und ruft ein höchstmögliches Vakuum hervor. Hieraus schloß Soddy, im Gegensatz zu Richardson und Wehnelt, daß der Strom in der Röhre nicht unabhängig vom Gasdruck sei, daß er also nicht durch die aus der Kathode austretenden Elektronen bedingt werde, sondern sich seine Träger im Gase selbst erzeuge. Dieser Gegensatz fällt durch die Antworten von Richardson und Wehnelt.

Soddy hat mit großen Stromstärken gearbeitet. Bei größeren Stromstärken und verhältnismäßig schlechtem Vakuum wird der Strom allerdings hauptsächlich von den Gasionen unterhalten. Die Wehneltkathode hat dann nur den Zweck, den Kathodenfall herabzusetzen. Nimmt man nun plötzlich die Gasreste fort, so muß natürlich eine starke Stromabnahme eintreten, die einem Aufhören ähnlich sieht. Tatsächlich ist dann aber noch ein sehr schwacher Strom (nach Wehnelt in einem speziellen Falle 10^{-3} Amp.) vorhanden, der nur von den Elektronen aus der Kathode unterhalten wird. Dieser Strom ist dann auch unabhängig vom Gasdruck, wie Wehnelt gefunden hatte. Hw.

85. ***H. A. Wilson** und **C. H. Martyn**. Über die Rotationsgeschwindigkeit der elektrischen Entladung in Gasen bei niedrigen Drucken in einem radialen magnetischen Felde* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 417—427. 1907). — Die Verf. messen die Rotationsgeschwindigkeit der positiven Lichtsäule in einer der de la Riveschen ähnlichen Röhre in Stickstoff, Luft und Wasserstoff. Die Tourenzahl n ist der magnetischen Feldstärke H nahezu proportional. Für verschiedene Drucke p ist (zwischen 11 und 4 mm) der Ausdruck np/H konstant. Die Abhängigkeit von der Stromstärke ist weniger einfach. Aus der Ionentheorie ergibt sich die Rotationsgeschwindigkeit $u = HXk_1 k_2$, wo X die elektrische Feldstärke in der Lichtsäule, k_1 und k_2 die Beweglichkeit der positiven bzw. negativen Ionen bedeutet. Da H. A. Wilson aus Messungen des Halleffektes in verdünnten Gasen die Größe $k_2 - k_1$ bestimmt hat, lassen sich die Beweglichkeiten einzeln bei diesen kleinen Drucken berechnen. Da sich die Druckintervalle bei der Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit und der des Halleffektes nicht decken, so läßt sich die Berechnung nicht genau anstellen, doch zeigt der Vergleich mit den bei Atmosphärendruck bestimmten Werten, daß $k_1 p$ sich mit dem Drucke nicht stark ändert. k_2 ist bei kleinen Drucken viel größer als k_1, z. B. bei 3,8 mm Luft: $k_2 = 19700$, $k_1 = 450$ cm/sec, was auf die Anwesenheit freier Elektronen schließen läßt. $k_2 X$ scheint für Drucke zwischen 4,7 und 12 mm konstant, bei niedrigeren Drucken dem Drucke umgekehrt proportional zu sein.

K. Prz.

---

86. ***C. Störmer**. Fall der Reduktion der Differentialgleichungen für die Bahn eines elektrischen Körperchens in einem magnetischen Felde* (C. R. 146, S. 462—465. 1908). — Das magnetische Feld wird als dem Newtonschen Potential unterworfen angenommen. Ferner wird vorausgesetzt, daß die Bewegung den für die Kathodenstrahlen beobachteten Gesetzen gehorcht. Unter diesen Hypothesen werden die Differentialgleichungen der Bahn in allgemeinen krummlinigen Koordinaten q_1, q_2, q_3 aufgestellt. Danach werden Fälle für die Integrabilität der gefundenen Gleichungen aufgeführt. Die eine Bedingungsgleichung für die Integrabilität ist erfüllt, wenn das Potential V nur von q_2 und q_3 abhängt; dies ist der Fall,

wenn das magnetische Feld bei einer Translation, bei einer Rotation oder bei einer Schraubenbewegung ungeändert bleibt. Hierzu gehört der Fall eines einzigen magnetischen Pols, der 1878 von Darboux im Bull. des sc. math. integriert, dessen Auffindung später aber irrtümlich Poincaré zugeschrieben ist, weil dieser ihn 1896 (C. R. 123, S. 930) nochmals entdeckt hat.

Lp.

87. **P. D. Innes.** *Über die Geschwindigkeit der Kathodenteilchen, die von verschiedenen Metallen unter dem Einflusse von Röntgenstrahlen ausgesandt werden, und ihre Bedeutung für die Theorie des Atomzerfalles* (Proc. Roy. Soc. (A) 79, S. 442—462. 1907). — Die Geschwindigkeit der von Pb, Ag, Zn, Pt und Au unter dem Einfluß von Röntgenstrahlen emittierten Elektronen wird durch Ablenkung im Magnetfeld nach einer photographischen Methode auf ca. 3 Proz. genau gemessen: Die maximale Geschwindigkeit ist für jedes Metall von der Intensität der Strahlen ganz unabhängig, wächst aber mit der Härte der Röhre. Sie nimmt ab mit abnehmendem Atomgewicht, der Unterschied für weiche und harte Strahlen bleibt aber derselbe. Es gibt eine Minimalgeschwindigkeit der emittierten Elektronen, die für verschiedene Metalle nahezu die gleiche ist. Die Zahl der emittierten Elektronen nimmt ab mit abnehmender Intensität, mit zunehmender Härte und mit abnehmendem Atomgewicht. Die Resultate werden zugunsten der Atomzerfalltheorie gedeutet. Es wird namentlich gezeigt, daß die Geschwindigkeit der Elektronen zu groß ist, um von der elektrischen Kraft der Röntgenstrahlen herrühren zu können.

K. Prz.

88. **C. G. Barkla und C. A. Sadler.** *Klassifikation der sekundären X-Strahler* (Nat. 77, S. 343. 1908). — Nach früheren Arbeiten der Verf. (vgl. z. B. Beibl. 31, S. 311) ist die Natur der sekundären Strahlung, die von Röntgenstrahlen beim Auftreffen auf Materie erzeugt wird, vom Atomgewicht der bestrahlten Substanzen abhängig. Neuere systematische Untersuchungen lassen erkennen, daß sich die Elemente nach ihrer Eigenschaft, Strahlen von ganz bestimmten charakteristischen Eigenschaften auszusenden, in verschiedene Gruppen einteilen lassen.

H-S-Gruppe. Wenn die Elemente dieser Gruppe einer sehr weichen *X*-Strahlung ausgesetzt werden, so senden sie eine fast völlig zerstreute Strahlung aus, die proportional der Masse der strahlenden Substanz ist und Polarisationserscheinungen zeigt. Bei etwas härterer Strahlung wird die Streuung weniger vollständig, bei sehr harter Strahlung ist die Sekundärstrahlung merklich von der Primärstrahlung verschieden; sie ist leichter absorbierbar, weniger polarisiert und hat ein größeres Ionisationsvermögen.

Cr-Zn-Gruppe. Die Sekundärstrahlung besitzt ein enormes Ionisationsvermögen (ca. 100 mal größer als bei der H-S-Gruppe) und besteht aus homogenen, sehr leicht absorbierbaren Strahlen, die in gleicher Weise von weichen und harten Primärstrahlen erzeugt werden.

Ag-J-Gruppe. Bei Primärstrahlen mittlerer Durchdringungsfähigkeit ist die Sekundärstrahlung heterogen und unterscheidet sich im Durchdringungsvermögen nicht viel von der Primärstrahlung. Doch ist keine Streuung und Polarisation wie bei der H-S-Gruppe vorhanden. Die Intensität der Strahlung ist einigemal größer als bei den Substanzen der H-S-Gruppe.

W-Bi-Gruppe. Diese Substanzen ähneln sehr den Substanzen der Cr-Zn-Gruppe, sie sind bisher aber noch nicht genau untersucht.

Substanzen mit Atomgewichten zwischen den Atomgewichten der genannten Gruppen besitzen jedesmal einige Eigenschaften der benachbarten Gruppen. W. Sch.

---

89. ***Ch. D. Cooksey.*** *Über die Natur der γ- und X-Strahlen* (Nat. 77, S. 509. 1908). — Die γ-Strahlversuche Braggs (Beibl. 32, S. 711) hat der Verf. mit *X*-Strahlen wiederholt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die von den Sekundärstrahlen erzeugte Ionisation stets größer ist, wenn die *X*-Strahlen aus einer Platte austreten, als wenn sie auf eine Platte fallen. Die Ionisation wächst außerdem stets mit steigendem Atomgewicht der Platte. Das ist direkt entgegengesetzt dem von Bragg mit γ-Strahlen beobachteten Effekt. Doch läßt sich die auch bei den *X*-Strahlversuchen auftretende Unsymmetrie weder nach der alten Ätherimpulstheorie, die der Verf. verteidigt, noch nach der von Bragg vorgeschlagenen

Theorie der neutralen Doppelteilchen vorläufig in einfacher Weise erklären. W. Sch.

90. ***W. H. Bragg.*** *Über die Natur der γ- und X-Strahlen* (Nat. 77, S. 560. 1908). — Gegen die Theorie des Verf., daß γ- und X-Strahlen neutrale Doppelteilchen seien, waren von Barkla (Beibl. 32, S. 273 u. 746) Bedenken erhoben worden. Der Verf. hält diese Bedenken sowie ein mitgeteiltes Experiment nicht für stichhaltig und präzisiert, bevor weitere Experimente vorliegen, seine Stellung folgendermaßen:

1. Die meisten Eigenschaften der γ- und X-Strahlen, besonders die Eigenschaft, sekundäre Kathodenstrahlen großer Geschwindigkeit auszulösen, werden durch die Theorie der neutralen Doppelteilchen erklärt.

2. Unterstützt wird diese Ansicht durch Experimente mit γ-Strahlen, die kürzlich in Gemeinschaft mit Madsen veröffentlicht sind (Beibl. 32, S. 711).

3. Da sich X- und γ-Strahlen in vielen Beziehungen ähnlich sind, so muß man die gleiche Theorie auch den X-Strahlen zugrunde legen.

4. Einige Experimente lassen sich nicht gut mit der Theorie von den neutralen Doppelteilchen in Einklang bringen, so das Experiment von Marx über die Geschwindigkeitsmessung und das von Haga und Wind über die Beugung der X-Strahlen. Das scheint für die Ätherimpulstheorie zu sprechen.

5. Ein Teil der beobachteten Erscheinungen mag deshalb von Ätherimpulsen herrühren, doch ist der wichtigste und wirksamste Teil der X- und γ-Strahlung materieller Natur. W. Sch.

91. ***C. G. Barkla.*** *Über die Natur der X-Strahlen* (Nat. 78, S. 7. 1908). — In der Diskussion über die Natur der X-Strahlen, die infolge der Braggschen Ansicht von der korpuskularen Natur der γ-Strahlen entstanden ist (Beibl. 32, S. 272, 273, 746 u. vorstehende Referate), verteidigt der Verf. die Ätherimpulstheorie und führt als Beweisgründe für ihre Richtigkeit folgende Tatsachen an:

1. Die teilweise Polarisation eines primären X-Strahlenbündels.

2. Die Gleichheit im Durchdringungsvermögen der von

leichten Atomen ausgehenden sekundären (zerstreuten) Strahlen und der diese erzeugenden Primärstrahlen, obwohl die zerstreuten Strahlen nur einen Teil der einfallenden ausmachen.

3. Die Gleichheit im Verhältnis der zerstreuten Strahlen zu den ursprünglichen Strahlen bei wechselnder Durchdringungsfähigkeit.

4. Die so gut wie völlige Polarisation der zerstreuten Strahlen in Richtung senkrecht zu der Fortpflanzungsrichtung der primären.

5. Die Verteilung der sekundären (zerstreuten) Strahlen.

6. Die Größenordnung der Energie der zerstreuten Strahlung.

7. Die Homogeneität eines zweiten Typus einer sekundären *X*-Strahlung von vielen Substanzen.

8. Die Tatsache, daß diese homogene Strahlung dem emittierenden Element charakteristisch ist und unabhängig vom Durchdringungsvermögen der sie erzeugenden Primärstrahlung.

9. Die Tatsache, daß für einen weiten Bereich im Durchdringungsvermögen der Primärstrahlen diese homogenen von gewissen Substanzen ausgehenden Sekundärstrahlen proportional sind der Ionisation, die vom komplexen Primärstrahlbündel in Luft erzeugt wird.

Die ersten fünf Resultate sind in der Theorie J. J. Thomsons (Elektrizitätsleitung durch Gase) benutzt, das sechste ist in Übereinstimmung mit Rechnungen Thomsons, wenn wir seine Theorie über die Anzahl der Elektronen im Atom für richtig ansehen, die übrigen, die in Gemeinschaft mit C. A. Sadler (Beibl. **32**, S. 973) erhalten sind, können ebenfalls nach der Ätherimpulstheorie erklärt werden. — Der Verf. kann in keinem Falle die geringste Unterstützung für die Braggsche Theorie der neutralen Doppelpaare finden. Doch gibt er zu, daß bei γ- und sehr harten *X*-Strahlen manche Erscheinungen auftreten, die mit der Ätherimpulstheorie schwer in Einklang zu bringen sind, und daß man deshab am besten weitere Experimente abwartet, bevor man an eine Erklärung der Erscheinungen herangeht.

W. Sch.

W. H. Bragg und J. P. V. Madsen. Eine Experimentaluntersuchung über die Natur der γ-Strahlen (Phil. Mag. (6) **15**, S. 663—675. 1908; vgl. Beibl. **32**, S. 711).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 19.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

1. **C. de Brereton Evans.** *Spuren eines neuen Elements der Zinngruppe im Thorianit* (J. chem. Soc. 93, S. 666—668. 1908). — Die in den Eisenrückständen des Thorianits enthaltenen Sulfide wurden dem gewöhnlichen Analysengang unterworfen. Hierbei zeigte sich, daß die Sulfide der Zinngruppe (Arsen, Antimon, Zinn) noch ein wenig eines wasserlöslichen braunen Sulfids enthielten. Die Lösung des letzteren in Salpetersäure ist stark goldbraun gefärbt und hinterläßt beim Erhitzen auf 120° ein braunes hygroskopisches Oxyd. Durch Reduktion bei höherer Temperatur erhält man ein dunkelgraues, nicht flüchtiges Metall, welches bei heller Rotglut schmilzt. 80 kg der Eisenrückstände lieferten 1 kg der gemischten Sulfide. Aus etwa 830 g der letzteren konnten nur 0,05 g des braunen Oxyds isoliert werden, 0,005 Proz. der angewandten Substanz. Das Material war noch nicht arsenfrei. Das durch Reduktion des Oxyds ermittelte Äquivalent zeigte sich beträchtlich höher als das des Arsens. Eine vorläufige spektroskopische Prüfung hat keine neuen Linien ergeben. Die Untersuchung soll an anderen arsenhaltigen Erzen fortgesetzt werden.

Der Verf. teilt außerdem die Darstellung eines zusammengesetzten Oxalats des Thors, Urans und Ammoniums mit.

K. F.

2. **Ph. Blackman.** *Eine neue Methode zur Bestimmung von Dampfdichten (Erster Teil)* (Chem. Ber. 41, S. 768—771. 1908). — Der durch Figur erläuterte Apparat besteht aus zwei Teilen, Vergasungsrohr *A* und Niveaurohr *B*. Ersteres ist an einem Ende verengt, am anderen zu einer

Kapillare ausgezogen. Das Gläschen mit Substanz wird durch die Verengung des Rohres eingeführt, diese durch Druckschlauch mit dem Niveaurohr verbunden. Nachdem man die beiden Röhren vertikal gestellt, gießt man in *B* Quecksilber ein bis das Gläschen in *A* bis zur Kapillare emporgehoben worden ist. Der Stand des Quecksilbers wird markiert und die Kapillare zugeschmolzen. Das Rohr *A* wird nun mit Heizmantel umgeben und durch den Dampf einer geeigneten Flüssigkeit die Vergasung der Substanz bewirkt. Sobald dies geschehen, stellt man das Quecksilber in beiden Röhren auf gleiches Niveau und markiert wieder den Stand in *A*. Der Druckschlauch wird abgenommen, und durch Eingießen von Wasser oder Quecksilber in das Vergasungsrohr bis zur ersten und dann zur zweiten Marke kann das Volum der Luft (welches ursprünglich in *A* gewesen), bzw. das Volum von Luft + dem Dampf der vergasten Substanzmenge bestimmt werden. Die Kenntnis der Temperatur der Luft und des Dampfes, des Luftdruckes und des Gewichtes der Substanz erlaubt die Berechnung der Dampfdichte.

Die Kapillare kann durch ein dickwandiges Kapillarrohr ersetzt werden, welches durch Gummischlauch und Klemme oder Glashahn verschlossen wird.

Die beschriebene Methode ist einfach und billig (es kann eine alte Bürette verwendet werden) und steht in bezug auf Genauigkeit den anderen Methoden nicht nach. Dauer des Versuchs 45 Minuten. Eine Tabelle belegt die Brauchbarkeit der Methode. K. F.

---

3. ***Ph. Blackman.*** *Über eine neue Methode zur Bestimmung von Dampfdichten (Zweiter Teil)* (Chem. Ber. **41**, S. 881—883. 1908; ZS. f. phys. Chem. **63**, S. 635—640. 1908). — Der Verf. beschreibt eine weitere Modifikation seines Apparates. Das in Kubikzentimeter geteilte Vergasungsrohr ist an einem Ende verschlossen, am anderen verengt. Es wird ziemlich vollständig mit Quecksilber gefüllt und das Hofmannsche Substanzgläschen hineingegeben. Nun wird es mittels Gummischlauch mit dem ebenfalls mit Quecksilber gefüllten Niveaurohr verbunden und dann umgedreht. Das Gläschen steigt empor. Der Quetschhahn am Verbindungsschlauch wird gelöst und die

Ablesungen der Volumina vor und nach der Vergasung gemacht, sowie gleichzeitig die Niveaudifferenz der Quecksilberkuppen bestimmt. K. F.

4. ***G. Bredig* und *K. Fajans*.** *Zur Stereochemie der Katalyse* (Chem. Ber. **41**, S. 752—763. 1908). — Geformte Fermente und Enzyme wirken auf strukturchemisch identische, aber stereochemisch verschiedene Substrate, speziell auf die Antipoden, ganz spezifisch verschieden ein. Die Verf. erbringen in der vorliegenden Arbeit den experimentellen Beweis, daß auch die stereochemischen Verhältnisse bei der Katalyse optisch aktiver bzw. asymmetrischer Substrate durch optisch aktive bzw. asymmetrische Katalysatoren durchaus den stereochemischen Verhältnissen bei der Enzymwirkung ähneln, wenigstens insofern, als deutliche (wenn auch noch geringe) Unterschiede in den Spaltungsgeschwindigkeiten der Antipoden in Gegenwart des asymmetrischen Katalysators festgestellt werden konnten, während solche beim Fehlen desselben die Versuchsfehler nicht sicher übertrafen.

Es wurde der Zerfall der optisch-aktiven Camphocarbonsäure in Kampfer und Kohlensäure nach der Gleichung

$$C_{10}H_{15}O \cdot CO_2H = C_{10}H_{16}O + CO_2$$

studiert. Als Katalysator wirkte eine Base, das Nikotin, von dem Gedanken ausgehend, daß saures Substrat und basischer Katalysator das bei der Katalyse intermediär entstehende Zwischenprodukt leicht zu bilden imstande sind. Die Kohlendioxydabspaltung erwies sich in allen Versuchen als eine monomolekulare Reaktion mit dem Zeitgesetze erster Ordnung

$$k = \frac{1}{0,4343\, t} \lg_{10} \frac{A}{A - x},$$

worin A die zur Zeit Null vorhandene und x die nach der Zeit t Minuten zersetzte Menge der Camphocarbonsäure bedeuten. Die CO_2-Abspaltung wurde bei 70° vorgenommen, das sich entwickelnde Gas in Natronkalkröhrchen aufgefangen und gewogen. Sowohl bei der Anwendung von Nikotin im Überschuß als Lösungsmittel, als auch bei Anwendung von kleineren Mengen in optisch-inaktiven, symmetrischen Lösungsmitteln (Nitrobenzol, Acetophenon) als Katalysator im engeren Sinne, konnte ein Unterschied bis 17 Proz. zwischen den Zersetzungs-

geschwindigkeiten der beiden Substrat-Antipoden, der d- und l-Camphocarbonsäure konstatiert werden.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt. K. F.

---

5. ***S. Zemczuzny, G. Urasow und A. Rykowskow.*** *Legierungen des Mangans mit Kupfer und Nickel* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 253—266. 1908). — Das Studium der Legierungen des Mangans mit Kupfer und Nickel bietet sowohl theoretisches wie praktisches Interesse. Es soll die chemische Natur einer ganzen Reihe von Legierungen aufklären, die eine große industrielle Verwendung finden, wie z. B. Mangankupfer, Manganin, Konstantan u. a.

Der Schmelzprozeß wurde in Kryptolöfen ausgeführt. Geschmolzenes Chlorbarium oder eine Wasserstoffatmosphäre dienten zum Schutz gegen Abbrand.

Die Untersuchung beider Reihen von Legierungen führt zum Schluß, daß man es hier mit einer ununterbrochenen Reihe fester Lösungen zu tun hat. Die Schmelzdiagramme zeigen eine kontinuierlich verlaufende Kurve, die ein Minimum aufweist (beim System Cu + Mn bei 868° und 33,5 Atomprozenten Mangan, bei der Kombination Ni + Mn bei 1030° und 56 Atomprozenten Mangan). Die Erstarrung der Legierungen erfolgt in einem gewissen Temperaturintervall.

Bei den Kupfermanganlegierungen stimmt das Diagramm der elektrischen Leitfähigkeit vollständig mit den aus dem Schmelzdiagramm gezogenen Schlußfolgerungen überein (Beibl. 31, S. 1172). Die Beobachtungen der Verf. schließen die Existenz von Verbindungen zwischen Mangan und Kupfer aus. Sie befinden sich damit im Widerspruch mit den Versuchen von Wologdine. Das von letzterem beschriebene Schmelzdiagramm weist zwei Minima bei 40 und 89 Gewichtsprozent Mangan auf und ein Maximum bei 18 Proz. Mangan. Letzteres entspricht einer Verbindung Mn_4Cu. Die Verf. glauben diese Unterschiede der Versuchsresultate dadurch erklären zu können, daß die Präparate Wologdines karbonisiert worden sind, wozu bei dessen Versuchen die Möglichkeit gegeben war.

Die Abkühlungskurven des Systems Mn + Ni lassen unterhalb der Endtemperaturen der Erstarrung noch sekundäre Haltepunkte beobachten. Anscheinend werden diese Halte-

punkte, die bei Legierungen einer und derselben Zusammensetzung nicht einer und derselben Temperatur entsprechen, sondern innerhalb eines Temperaturintervalls von einigen Graden schwanken, durch den Zerfall der festen Lösung bedingt. Hierbei bilden sich möglicherweise Verbindungen, wie z. B. MnNi.

Metalle, die ähnliche Atomgewichte haben und in einer und derselben Horizontalreihe des periodischen Systems stehen, besitzen die Fähigkeit, feste Lösungen von sehr beträchtlichen Konzentrationen, zuweilen auch isomorphe Gemische in allen Verhältnissen zu bilden. K. F.

---

6. ***C. Paal und J. Gerum.*** *Über das flüssige Hydrosol des Palladiumwasserstoffs* (Chem. Ber. **41**, S. 805—817. 1908). — Die festen Palladiumhydrosole lösen sich leicht in Wasser auf und vermögen so große Mengen Wasserstoff zu absorbieren, daß dessen Messung gut ausgeführt werden kann. Doch ist keineswegs die gesamte aufgenommene Gasmenge als Palladiumwasserstoffhydrosol in der Lösung vorhanden. Ein Teil verbindet sich mit dem Sauerstoff, der teils chemisch gebunden und adsorbiert, teils in Wasser gelöst oder vom flüssigen Palladiumhydrosol absorbiert ist. Auch ist die Löslichkeit des Wasserstoffs in Wasser zu berücksichtigen. Die Absorptionsfähigkeit der anscheinend ganz gleichartig dargestellten Präparate schwankte innerhalb weiter Grenzen, ein Verhalten, daß seine Erklärung noch nicht gefunden hat. Ferner zeigte sich, daß die flüssigen Palladiumhydrosole ausnahmslos ein höheres Absorptionsvermögen für Wasserstoff besitzen, als bisher bei Palladium beobachtet wurde. Die flüssigen Pd-Hydrosole absorbierten zwischen 926 bis 2952 Volumina Wasserstoff, wobei nur jene Gasmenge in Rechnung gezogen ist, die als Palladiumwasserstoff vorhanden sein muß.

Die Versuche wurden in Winkler-Hempelschen Gasbüretten ausgeführt. Unter peinlichem Luftausschluß wurden diese mit Wasserstoff gefüllt, dann die Palladiumlösung zugefügt und die Absorption bestimmt. Bei Anwendung einer Schüttelvorrichtung wurde der Vorgang beschleunigt. Beim Regenerieren des Wasserstoffs durch Erhitzen im Kohlensäurestrom wurde ein rätselhafter Verlust an Gas beobachtet.

Die erhöhte Absorptionsfähigkeit der flüssigen Pd-Hydrosole ist jedenfalls auf die durch die feine Verteilung bedingte Vergrößerung der Oberfläche zurückzuführen. K. F.

---

7. ***C. Paal und J. Gerum.*** *Über Palladiumwasserstoff* (Chem. Ber. 41, S. 818—819. 1908). — Die Apparatur der im vorstehenden Referat besprochenen Versuche erlaubte die von Palladiumschwarz absorbierte Menge Wasserstoff direkt zu messen. Auch die wässerige Suspension von Palladiumschwarz nimmt eine erheblich größere Quantität Wasserstoff auf, als bisher unter anderen Versuchsbedingungen beobachtet wurde. Auf 1 Vol. Palladium kommen 1204 Vol. Wasserstoff. Das atomistische Verhältnis entspricht fast genau der Formel PdH. Die Absorptionsfähigkeit der meisten kolloidalen Präparate ist viel größer. K. F.

---

8. ***O. Boudouard.*** *Untersuchungen über die in den Metallen enthaltenen Gase* (Bull. soc. chim. (4) 3, S. 247—254. 1908). — Der Verf. hat die Bedingungen untersucht, welche es gestatten, die in Metallen eingeschlossenen Gase zu entfernen. Die allgemein verwendete Methode besteht darin, die Proben im Vakuum zu erhitzen und die Gase aufzufangen. Die Versuchstemperatur betrug bis 1100°. Die physikalische Beschaffenheit des Metalles ist für das Freiwerden des Gases von Bedeutung. Die Versuche lehren, daß es sehr schwierig ist, die im Eisen und Stahl enthaltenen Gase zu entfernen. Die Gase entweichen nicht auf einmal, sondern liefern bei mehrfachem Erwärmen Gasvolumina von abnehmender Größe. Die Gase im Eisen und Stahl bestehen aus Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd. Wasserstoff und Kohlenoxyd herrschen vor. Bei wiederholtem Erhitzen scheint der Prozentgehalt an Wasserstoff und Stickstoff zu wachsen, der an Kohlenoxyd abzunehmen.

Es wurde zufällig die Beobachtung gemacht, daß sich Eisen im Vakuum bei 900° zu verflüchtigen beginnt, und daß es dies bei 1100° in deutlichem Maße tut. K. F.

---

9. ***R. Wolffenstein*** *und* ***A. Wolff.*** *Über Pseudomorphosen organischer Persulfate* (Chem. Ber. 41, S. 717—723. 1908). — Es handelt sich um einen bei Pseudomorphosen organischer Verbindungen noch nicht beobachteten Fall. Die Verbindung, die den Pseudomorphismus aufweist, ist aus der ursprünglichen durch eine intramolekulare Umlagerung ohne Änderung der atomaren Zusammensetzung entstanden. Untersucht wurden die neutralen und sauren Chinin- und Cinchoninpersulfate. Die Umwandlung trat bei mehrtägigem vorsichtigen Erhitzen im Luftbad ein. Die Kristalle färben sich, behalten aber ihre Kristallform und büßen nichts von ihrem klaren, durchsichtigen Aussehen ein. Das Erhitzen (eine ähnliche Wirkung scheint das Licht auszuüben) hat eine durchgreifende Veränderung hervorgerufen. Das ursprünglich in Wasser schwer lösliche Persulfat, löst sich nun spielend leicht; aber aus der Lösung sind, auch beim Einhängen eines Kristalls, die aufgelösten Kristalle nicht wieder zu bekommen. Chininpersulfat ist doppelbrechend, während dem Erhitzungsprodukt eine einfache Brechung zukommt. Die chemische Untersuchung zeigte, daß, obwohl keine Gewichtsänderung konstatiert werden konnte, ein komplizierter Prozeß vor sich gegangen war.

K. F.

E. Paterno *und* ***A. Mieli.*** *Über die Dichte der Lösungen von Trimethylcarbinol und Phenol* (Gazz. chim. 38, S. 137—142. 1908).

Wärme.

10 u. 11. ***S. H. Burbury.*** *Diffusion von Gasen als ein irreversibler Prozeß* (Phil. Mag. (6) 14, S. 122—126. 1907). — ***S. H. Burbury*** *und* ***G. H. Bryan.*** *Thermodynamik der Diffusion* (Nat. 76, S. 290—291 u. 637—638. 1907). — Die vorstehende Kontroverse entspringt einer Besprechung von Bryans Thermodynamics seitens Burbury. Burbury ist der Meinung, daß das Kapitel über Gasdiffusion vom thermodynamischen Standpunkte mehr Aufklärung bedarf als der Autor gegeben hat.

Nach einer Diskussion der kontroversen Punkte behandelt dann Burbury die Frage der Irreversibilität ganz allgemein in einer Weise, die dem Ref. die ganze Sache wiederum auf eine Diskussion des H-Theorems bzw. des Gültigkeitsbereiches desselben zurückzuführen scheint.

Demgegenüber beharrt Bryan auf seinem Standpunkte, indem er die Entscheidung der kontroversen Fragen durchwegs dem Experimentalphysiker zuweist.

Burbury seinerseits kommt nochmals auf das Gedankenexperiment zurück, das seiner Argumentation zugrunde liegt, und findet schließlich, daß Bryans Text die Folgerungen, die er mittels seiner Argumentation aus den Bryanschen Lehren gezogen habe, nicht zu erklären scheine. J. N.

---

12. **H. Mache.** *Grundzüge zu einer Theorie der Explosionen* (Wien. Ber. **116**, IIa, S. 1081—1104. 1907; Wien. Anz. 1907, S. 296—298). — Das elementare Gesetz für den stationären Zustand eines Brennkegels steht im Widerspruche mit einer Anzahl wichtiger Tatsachen, die erfahrungsgemäß und experimentell bei Explosionen festgestellt wurden. Die vorliegende Arbeit stellt sich nun die Aufgabe, auf kinetischer Grundlage eine Theorie aufzubauen, die den genannten Tatsachen Genüge leistet. Es ergeben sich auf diese Art interessante Gesetze über den Zusammenhang von Richtung und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Explosionswelle, bzw. über den Zusammenhang des Winkels der Fortpflanzungsrichtung der Maximalenergie gegen die Normale auf die Fläche, wo unverbranntes und brennendes Gas aneinander grenzen, mit der Dichte des verbrennenden bzw. unverbrannten Gases. Diese Gesetze stehen in befriedigender Übereinstimmung mit den eingangs erwähnten Erfahrungs- und Experimentaltatsachen, desgleichen auch mit dem Gouyschen Satze von der Proportionalität des Brennstoffverbrauchs mit der Flammenoberfläche. J. N.

---

13. **M. Seddig.** *Über die Messung der Temperaturabhängigkeit der Brownschen Molekularbewegung* (Physik. ZS. 9, S. 465—468. 1908; Naturw. Rundsch. 23, S. 377—379. 1908). — Die Arbeit bezweckt eine experimentelle Kontrolle der Beziehung zwischen Anfangs- und Endlage eines Teilchens

für ein bestimmtes Zeitintervall und der absoluten Temperatur, wie sie von Einstein in einer theoretischen Abhandlung gegeben wurde. Das Prinzip bestand darin, daß in ein Ultramikroskop, welches mit einer Kamera verbunden war, zwei Lichtblitze in einem Intervall von 0,1 Sek. hindurchgesandt wurden. So konnte die Lagenänderung eines Teilchens innerhalb einer bestimmten Zeit durch Ausmessung der Platten bestimmt werden.

Die so gefundenen Werte fielen durchschnittlich um 6 Proz. größer aus als die berechneten. Diese Abweichung wird aus der Eigentümlichkeit der Versuchsanordnung heraus begründet.

J. N.

14—19. ***J. D. van der Waals.*** *Beitrag zur Theorie der binären Gemische. I. bis VI.* (Versl. K. Ak. van Wet. 1907. I.: **15**, S. 686—704; II.: **15**, S. 823—847; III.: **15**, S. 915—939; IV.: **16**, S. 21—31; V.: **16**, S. 143—161; VI.: **16**, S. 216—232; No. I—III auch Arch. Néerl. (2) **13**, S. 17—90. 1908). — I. Der Verf. gibt in dieser Reihe von Abhandlungen eine neue Methode zur Ableitung und Klassifikation der verschiedenen Arten von ψ-Flächen und deren Falten. Setzt man $(\partial \psi / \partial x)_{v t} = q$, so fordert die Koexistenz die Gleichheit von p, q und $M_1 \mu_1$ in beiden Phasen. Die Isobaren $p = c$, schon früher vom Verf. untersucht (*Ternäre Systeme*, Versl. K. Ak. van Wet. **10**, S. 544—560, 665—676. 1902; Beibl. **27**, S. 42) werden nochmals besprochen im Zusammenhang mit der Lage der Kurven $(\partial p / \partial x)_{v t} = 0$ und $(\partial p / \partial v)_{x t} = 0$. Die beiden eventuellen Schnittpunkte dieser letzten Kurven sind von großer Bedeutung für den Lauf der Isobaren, indem sie einen reellen und einen imaginären Doppelpunkt für die von ihnen bestimmten Isobaren darstellen.

Die Kurven $q = c$ fangen alle an im Punkte $v = b$, $x = 0$ und laufen bei großem Volumen der v-Achse parallel. Wenn sie die Kurve $\partial p / \partial x = 0$ schneiden, ist in diesem Punkte x ein Maximum, übrigens ist der Lauf dieser q-Linien ziemlich einfach, nur daß wahrscheinlich immer zwei Inflexionspunkte auftreten.

II. Für $\partial^2 a / \partial x^2 > 0$ tritt bei niederen Temperaturen eine geschlossene Kurve $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ auf. Schneidet eine q-Linie diesen Ort, so ist in einem Schnittpunkte v maximal,

in dem anderen v minimal. Die Komplikation der q-Linien wird noch größer, wenn außer der Kurve $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ auch eine Kurve $\partial p / \partial x = 0$ existiert, zumal wenn sich diese beiden Kurven schneiden. Der eine Schnittpunkt wird alsdann zum reellen Doppelpunkt einer q-Linie mit einer Schlinge, der zweite ist isolierter Punkt einer q-Linie.

Wenn im $v x$-Diagramme die Linien $p = c$ und $q = c$ gezeichnet sind, findet man die Spinodalkurve als den Ort der Berührungspunkte beider Kurvenarten. Ist $\partial^2 \psi / \partial x^2$ nirgends 0, so findet man die Spinodalkurve einer gewöhnlichen Querfalte. Existiert die Kurve $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$, während der Ort $\partial p / \partial x = 0$ fehlt, so finden wir, wenn sich die Kurven $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ und $(\partial p / \partial v)_{xt} = 0$ durchschneiden, eine Querfalte mit einer Ausschweifung an der Seite der kleinen Volumina, indem sich die Spinodalkurve um den Ort $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ herumbiegt. Es gibt alsdann drei Faltenpunkte: zwei heterogene an der Flüssigkeitsseite, von welchen nur einer realisierbar ist, und der gewöhnliche Dampf-Flüssigkeitsfaltenpunkt F, wenn nämlich $T > (T_k)_2$. Treffen bei Temperaturerhöhung die beiden erstgenannten Faltenpunkte wieder zusammen, so entsteht wieder eine einfache Querfalte. Fällt jedoch F zusammen mit dem nicht realisierbaren Faltenpunkt, so besteht die Möglichkeit, daß für $T > (T_k)_1$ eine geschlossene Falte auftritt, welche bei noch höherer Temperatur gänzlich verschwindet.

III. Wegen seiner großen Bedeutung untersucht der Verf. ausführlich den Ort $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$. Derselbe ist eine geschlossene Kurve, welche sich bei Temperaturerhöhung zusammenzieht und verschwindet. Dieses findet statt bei einem x-Werte, welcher schwankt zwischen $1/3$ $(b_1 / b_2 = 0)$ bis $1/2$ $(b_1 / b_2 = 1)$. Das zugehörige Volumen liegt zwischen $3b$ und b, und die Temperatur hängt erstens ab von b_1 / b_2, zweitens aber auch von $\partial^2 a / \partial x^2$. Je kleiner a_{12}, je höher jene Temperatur, was geringere Mischbarkeit zur Folge hat.

Jetzt wird der Fall besprochen, daß beide Kurven $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ und $\partial p / \partial x = 0$ existieren. Schneiden sie sich dabei, so kann der Fall auftreten, daß die Nebenfalte, deren Auftreten durch die Anwesenheit von $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ gefordert wird, sich bei Temperaturerhöhung von der Querfalte lostrennt und sich zu einer selbständigen Längsfalte entwickelt.

IV. Die für die Koexistenz der Phasen wichtigen Potentiallinien $M_1 \mu_1 = c$ werden jetzt besprochen. Bei Anwesenheit der Kurve $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ kann eine Potentiallinie mit einer Schlinge auftreten. Zur Bestimmung der Binodalkurve werden jedoch die Potentiallinien vom Verf. nicht benutzt. Aus

$$d M_1 \mu_1 = v\, d p - x\, d q$$

folgt, daß für $q = c$

$$d M_1 \mu_1 = v\, d p = d p v - p\, d v.$$

Bei der Integration einer q-Linie entlang zwischen zwei koexistierenden Phasen findet man somit:

$$(M_1 \mu_1)_b - (M_1 \mu_1)_a = (p v)_b - (p v)_a - \int_a^b p\, d v,$$

oder

$$p_c (v_b - v_a) = \int_a^b p\, d v.$$

Zeichnen wir jetzt die Kurve $p = f(v)$ für $q = c$, so haben wir zur Auffindung der Nodenpunkte nur die Maxwellschen Geraden zu ziehen. Diese Drucklinien für $q = c$ haben im Falle einer gewöhnlichen Querfalte eine Gestalt wie die theoretische Isotherme; können jedoch bei einer zusammengesetzten Falte auch zwei Maxima und zwei Minima zeigen. Alsdann sind sechs Maxwellsche Gerade zu zeichnen und die q-Linie hat 12 Nodenpunkte. Die Binodalkurve für diesen Fall wird konstruiert.

V. Wenn beide Orte $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ und $\partial p / \partial x = 0$ existieren und sich schneiden, gibt es Druckkurven für $q = c$ mit 3 Max. und 3 Min.; solche Linien durchschneiden sich selbst zweimal. Für niedrigere Werte von q zerfällt eine solche Linie in zwei getrennte Teile, welche sich durchschneiden und von welchen der abgetrennte Teil die Gestalt einer Schlinge hat. Es empfiehlt sich in einem solchen Falle die Konstruktion der Maxwellschen Geraden auszuführen an einer Linie $q = f(v)$ für $p = c$, weil die koexistierenden Phasen alsdann wohl durch eine kontinuierliche p-Linie, nicht aber durch eine kontinuierliche q-Linie verbunden sind.

Am Schlusse dieses Abschnittes wird eingehend die Trennung der Längsfalte von der Querfalte untersucht. Es

gibt zwei Fälle: der Punkt, wo sich der Ort $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ zusammenzieht, liegt innerhalb der Kurve $\partial p / \partial x = 0$ oder außerhalb. Im ersten Falle führt die Zusammengesetztheit der Falte nicht zu der Abschnürung einer selbständigen Längsfalte — wohl aber im zweiten Falle. Die eigentliche Abschnürung (d. h. die Entstehung des homogenen Doppelfaltenpunktes) kann alsdann auf zwei Weisen stattfinden, je nachdem bei dieser Temperatur die Kurven $\partial^2 \psi / \partial x^2 = 0$ und $\partial p / \partial x = 0$ sich noch immer durchschneiden oder schon getrennt sind. Beide Fälle werden besprochen.

VI. *Die Faltenpunktskurve.* Die wichtigsten Eigenschaften dieser Kurve, insbesondere in einem Doppelfaltenpunkte, werden besprochen und mittels einer PT-Projektion erläutert. In einem homogenen Doppelfaltenpunkte ist $dp / dt = \infty$, in einem heterogenen hat die PT-Projektion einen Wendepunkt mit einem bestimmten Wert für dp / dt.

Wenn zwischen zwei Temperaturen Dreiphasengleichgewicht ist, sind zwei reelle Zweige der PT-Faltenpunktskurve fließend verbunden durch die PT-Projektion der Dreiphasendrucklinie, während eine theoretische Faltenpunktskurve mit zwei Wendepunkten beide Zweige ebenfalls vereinigt. Verschiedene mögliche Arten von Faltenpunktskurven im Falle teilweiser Mischbarkeit werden gezeichnet und diskutiert. v. D.

---

20. ***J. D. van der Waals.*** ***Die Gestalt der empirischen Isotherme bei der Kondensation eines binären Gemisches*** (Versl. K. Ak. van Wet. 15, S. 847—851. 1907; Arch. Néerl. (2) 12, S. 418—422. 1907). — Der Wert $(-\partial p / \partial v)_{\text{het.}}$ für die empirische Isotherme wird analytisch hergestellt und diskutiert. Es zeigt sich, daß beim Übergange zu der empirischen Isotherme immer ein Sprung in $-\partial p / \partial v$ stattfindet, d. h. an beiden Endpunkten ist die theoretische Isotherme steiler als die empirische. Abgesehen von den horizontal verlaufenden empirischen Isothermen für $x = 0$ und $x = 1$ und eventuell für ein sich als einheitlicher Stoff verhaltendes Gemisch kann $(-\partial p / \partial v)_{\text{het.}}$ nur dann in einem Punkte 0 werden, wenn an einem der Endpunkte der Nodenlinie durch diesen Punkt $(\partial p / \partial x)_{\text{binodal}} = 0$ ist. Dies findet nur dann statt, wenn die

erwähnte Nodenlinie gerade der Grenzfall eines zusammengefallenen Dreiphasendreiecks ist. Dieser Punkt ist alsdann zugleich Inflexionspunkt der empirischen Isotherme. v. D.

Optik.

21. ***E. Gatti.*** *Untersuchung über die Reihenfolge der Kardinalpunkte in den sphärischen Linsen* (Atti di Torino 42, S. 425—439. 1907). — Aufstellung der Gleichungen für die Werte der Abstände der Kardinalpunkte voneinander und von den Linsenscheiteln. Die Gleichungen werden ausführlich für die verschiedenen Kombinationen der Radien r_1 und r_2 diskutiert. Die Resultate werden speziell auf den Fall der achromatischen Einzellinse angewandt, für welche $\partial F / \partial n = 0$, unter F die Brennweite verstanden. Es.

---

22. ***J. Hartmann.*** *Eine Verbesserung des Foucaultschen Messerschneideverfahrens zur Untersuchung von Fernrohrobjektiven* (Berl. Ber. 1907, S. 935—940; Astrophys. J. 27, S. 254. 1908). — Die Anwendung der in den optischen Werkstätten bekannten Messerschneidemethode zur Prüfung von Objektiven und Spiegeln auf die Prüfung fertig montierter Refraktoren am Himmel gestattet nur sehr grobe Fehler wahrzunehmen, da es an einer monochromatischen Lichtquelle am Himmel fehlt und infolge der Luftunruhe stets in Bewegung ist. Zu feinerer das Bild Beobachtung wird die Methode jedoch dann geeignet, wenn man nach dem Vorgange des Verf. das Auge des Beobachters durch die photographische Kamera ersetzt und durch das Objektiv der Kamera ein scharfes Bild des zu prüfenden Fernrohrobjektivs auf der Platte entwirft. Die Bewegung des Sternbildchens macht sich dann nur noch als Wechsel der Intensität geltend und der Farbfehler wird dadurch ausgeschaltet, daß die Platte nur für die kurzwelligen Strahlen empfindlich ist. Die Methode wird als fokographische Aufnahme bezeichnet. Es.

---

23. **H. Harting.** *Über die Verwendung von Heliumlicht zur Messung optischer Konstanten* (Arch. f. Opt. 1, S. 97—102. 1907). — Der Verf. empfiehlt, die Messung der Brechungsexponenten optischer Gläser außer für die Wasserstofflinien noch für die Heliumlinie $\lambda = 587{,}7\ \mu\mu$ vorzunehmen, anstatt mit der Natriumflamme für die *D*-Linie. Die Differenz der beiden Wellenlängen beträgt nur 1,6 $\mu\mu$ und die Differenz der beiden Brechungsexponenten übersteigt im allgemeinen eine Einheit der vierten Dezimale nicht, so daß dem technischen Optiker dadurch keine Schwierigkeiten in der konstruktiven Optik erwachsen. Der Verf. hat für die 83 Glastypen der Firma Schott und Genossen in Jena eine Tabelle berechnet, welche die Korrektion für den Übergang vom Brechungsexponenten der Heliumlinie zu dem der Natriumlinie angibt. Die Arbeit enthält noch Angaben über die Berechnung der Tabelle, sowie über die Tabelle selbst. Es.

---

24. **H. Kayser.** *Handbuch der Spektroskopie. Vierter Band* (IV u. 1248 S. m. 1 Taf. u. 137 Fig. Geh. M 72,00, in Leinen geb. M 76,00. Leipzig, S. Hirzel, 1908). — Von dem großen grundlegenden Kayserschen Handbuch, über dessen dritten Band Beibl. 30, S. 95 berichtet wurde, ist ein weiterer, sehr umfangreicher Band erschienen. Derselbe bringt zunächst in den ersten 3 Kapiteln, als unmittelbare Fortsetzung des dritten Bandes, eine ausführliche Besprechung der Absorptionsspektra pflanzlicher und tierischer Farbstoffe. Es folgt dann ein von *Pflüger* bearbeitetes, etwa 330 Seiten umfassendes Kapitel über Dispersion, worin die Theorien der Dispersion und Absorption (inkl. Metalloptik und Optik trüber Medien), von der Cauchyschen an bis zu den modernen, auf die Elektronentheorie gegründeten, nebst ihrer Prüfung durch Beobachtungen in großer Vollständigkeit erörtert werden. Ebenso wertvoll sind das 5. und 6. Kapitel, welche die Phosphoreszenz und Fluoreszenz behandeln, und deren letzteres von *H. Konen* beigesteuert ist. Denn hier wird zum erstenmal eine *ausführliche* Darstellung dieser, in allen Lehr- und Handbüchern relativ sehr kurz behandelten, bedeutungsvollen Erscheinungsgebiete gegeben, auf denen doch schon, wie man hier erst recht sieht, außerordentlich ausgedehnte und vielseitige Forschungsergebnisse vorliegen. An

dieser Stelle verbietet der Raum ein näheres Eingehen auf den reichen Inhalt, und es muß genügen, noch dessen Gliederung anzuführen. Das Kapitel über Phosphoreszenz ist eingeteilt in die Abschnitte: Geschichte der Phosphoreszenz, Erregung der Phosphoreszenz, Apparate, Intensitätsmessungen, Einfluß der Temperatur, chemische Zusammensetzung der Phosphore, Zusammenhang zwischen Färbung und Phosphoreszenz, spektrale Untersuchung der Phosphoreszenz, Versuche zur Erklärung der Phosphoreszenz, Verzeichnis ausgewählter Stoffe. Die Hauptabschnitte des Kapitels über Fluoreszenz sind: 1. Geschichtliche Übersicht, 2. Linienfluoreszenz (wo insbesondere den wichtigen Beobachtungen Woods eine eingehende, auch durch eine Tafel erläuterte Besprechung gewidmet ist), 3. Bandenfluoreszenz (worin auch die theoretischen Anschauungen über den Zusammenhang der Fluoreszenz mit der chemischen Konstitution, sowie die Theorien des Fluoreszenzvorgangs selbst besprochen werden), endlich 4. ein über 100 Seiten einnehmendes Verzeichnis fluoreszierender Substanzen mit Literaturnachweisen über jede Substanz.

Die Literatur ist in diesen beiden letzten Kapiteln bis 1907 berücksichtigt worden, in demjenigen über Dispersion bis 1906. F. P.

---

25. ***N. V. Sidgwick und H. T. Tizard.*** *Die Farbe von Kupfersalzen in wässeriger Lösung* (J. chem. Soc. 93, S. 187—198. 1908). — Mit Hilfe des Apparates von Donnan (ZS. f. phys. Chem. 19, S. 465. 1896; 58, S. 385. 1907) wurde die vergleichende quantitative Bestimmung der Tiefe der Farbe von verschiedenen blauen Kupfersalzlösungen bei wechselnder Verdünnung ausgeführt. Die untersuchten Salze zerfallen in zwei Gruppen: in die Salze schwacher und starker Säuren. Von diesen war die Farbe letzterer blässer und der Wechsel derselben mit der Verdünnung gering, so daß dieselben der Untersuchung Schwierigkeiten boten. Auf die Versuchsdaten und die Diagramme Verdünnung–Farbtiefe sei hier nur verwiesen. Es wird gefolgert, daß das Cu-Ion fähig ist in der Lösung Verbindungen von verschiedener Tiefe der Farbe, aber von praktisch derselben Absorption im sichtbaren Teil des Spektrums, zu bilden. Man kann an folgende Arten von Verbindungen

denken: entweder einwertige Ionen $CuA^{\cdot}$ (A einwertiges Anion) und das undissoziierte Molekül, CuA_2, oder komplexe Ionen wie CuA_4'', Produkte der hydrolytischen Dissoziation oder Hydrate irgend einer dieser Molekülarten. Die beiden letzten Möglichkeiten haben auf die Resultate keinen merklichen Einfluß. Wenn der Umschlag der Farbe von grün in blau eintritt, enthält die Lösung undissoziierte Moleküle CuA_2 und die Ionen $CuA^{\cdot}$, $Cu^{\cdot\cdot}$ und A'. Die Absorption rührt von den drei erstgenannten her, die in der Farbe gleich, aber verschieden in der Tiefe derselben sind. Der Wechsel der Farbe bei Verdünnung wird herbeigeführt durch die Erzeugung von Cu-Ionen auf Kosten der anderen. Bei großer Verdünnung sind nur Cu-Ionen vorhanden, und alle Kupfersalze geben dieselbe Absorption, gleichgültig welches Anion anwesend ist. In der Lösung spielen sich die Prozesse $CuA_2 \rightarrow CuA^{\cdot}$ und $CuA^{\cdot} \rightarrow Cu^{\cdot\cdot}$ ab; die zweite Dissoziation eines Kupfersalzes einer schwachen Säure setzt erst merklich ein, wenn die erste sehr weit fortgeschritten ist. K. F.

---

26. **F. Scriba.** *Einfacher Apparat für Flammenfärbungen und andere Veränderungen einer entleuchteten Flamme* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 21, S. 110—111. 1908). — Der Apparat, eine Modifikation der Beckmannschen Lampe, besteht im wesentlichen aus einer Glasröhre, innerhalb deren, etwa in ihrer Mitte, durch die enge Öffnung eines von unten eingeführten (dicht anschließenden) Rohres Leuchtgas ausströmt. Seitlich ist, der Ausströmungsöffnung des Leuchtgases gegenüber, eine vertikal nach unten gebogene Glasröhre angesetzt, die in Reagenzgläser oder Kolben getaucht wird, in denen sich Gase, Dämpfe oder *trockenes* feines Pulver von Metallsalzen befindet. Durch den durch die Flamme erzeugten Luftstrom werden die Gase und Pulver mit dem Leuchtgas gemischt und färben so die Flamme. Der Verf. gibt als geeignete Stoffe für Flammenfärbungen an: Kalzinierte Soda, Lithiumkarbonat, Kaliumchlorat, Bariumnitrat, Strontiumnitrat und entwässertes Kupfersulfat. Der Apparat ist durch die Firma Ehrhard und Metzger in Darmstadt für ℳ 3,50 zu beziehen. A. D.

---

27. **E. Riecke.** *Über eine räumliche Darstellung der Serienschwingungen und über die neue von Bergmann entdeckte Serie des Kaliums* (Physik. ZS. 9, S. 241—243. 1908). — Die drei Serien der Alkalimetalle lassen sich als Partialschwingungen eines dreidimensionalen Systems auffassen. Ihre Schwingungszahlen werden durch die Formel dargestellt

$$N = N\left[\frac{1}{\left(n+\nu+\frac{\nu'}{n^2}\right)^2} - \frac{1}{\left(m+\frac{1}{2}+\mu+\frac{\mu'}{m^2}\right)^2} - \frac{1}{\left(r+\varrho+\frac{\varrho'}{r^2}\right)^2}\right],$$

wo N eine universelle Konstante, ν, ν', μ, μ', ϱ, ϱ' spezifische Konstanten für die einzelnen Metalle, und n, m und r ganze Zahlen sind. Die Hauptserie ergibt sich daraus für $m = 1$, $r = \infty$, die zweite Nebenserie für $n = 2$, $r = \infty$ und die erste Nebenserie für $n = 2$, $m = \infty$. Die Zahlen n, m r werden als Koordinaten eines rechtwinkligen Koordinatensystems eingetragen und in dieses die drei Serien eingezeichnet. Nach den Rechnungen von Runge (Physik. ZS. 9, S. 1. 1908, vgl. auch das folgende Referat) ist die von Bergmann bei Kalium neu gefundene Serie (vgl. Beibl. 32, S. 956) in ähnliche Beziehung zur ersten Nebenserie zu setzen, wie die Hauptserie zur zweiten Nebenserie. Trägt man sie entsprechend in die graphische Darstellung ein, so ergibt die Rechnung für die neue Serie die Bedingung $r = 3$, $m = \infty$. Berechnet man hieraus die Schwingungszahl, welche die neue zweite Hauptserie mit der ersten Nebenserie gemeinsam hat, so ergibt sich für die weniger brechbare Linie der Wert 8533, während aus den Beobachtungen von Bergmann folgt 8502, also eine recht gute Übereinstimmung. G. B.

---

28. **W. Ritz.** *Über die Spektra der Alkalien. Bemerkungen zu der Arbeit des Hrn. C. Runge* (Physik. ZS. 9, S. 244—245. 1908). — Runge hat (Physik. ZS. 9, S. 1. 1908) die Vermutung ausgesprochen, daß die neue Bergmannsche Serie (vgl. das vorige Referat) eine Hauptserie sei; dieser Schluß stützt sich darauf, daß die Differenz der Schwingungszahlen der Paare mit wachsender Ordnungszahl kleiner werde. Aus den Beobachtungen Bergmanns am Cs läßt sich nicht entscheiden, ob das der Fall, oder ob die Differenz konstant

bleibt. Daß letzteres richtig ist, folgt aber aus Beobachtungen von Saunders (Astrophys. J. 20, S. 188. 1904); die neue Serie ist somit eine Nebenserie. Berechnet man aus dieser die der Ordnungszahl 3 entsprechenden Linien, so kommt man zu Werten, die durch den Versuch nicht bestätigt werden konnten. Die neue Serie wäre demnach in Analogie zu setzen zu der hypothetischen Wasserstoffserie (nach Rydberg)

$$\frac{1}{\lambda} = 109675{,}0 \left(\frac{1}{(3-a)^2} - \frac{1}{(m-b)^2}\right),$$

wo a und b für H gleich 0 sind, während sie für die Alkalien positive Zahlen bedeuten, welche mit wachsendem Atomgewicht zunehmen. Das würde auch erklären, daß die neuen Serien mit wachsendem Atomgewicht nach kleineren Wellenlängen rücken. Zwischen den Konstanten der neuen Serien und denen der bekannten konnten keine Beziehungen gefunden werden.

G. B.

---

29. ***G. A. Hemsalech und C. de Watteville.*** *Spektroskopisches Studium von Flammen verschiedener Natur* (C. R. 146, S. 748—751. 1908). — Läßt man Wasserstoff durch ein Gefäß strömen, in welchem ein Lichtbogen zwischen Eisenelektroden oder einer Eisen- und einer Kohleelektrode übergeht, so erhält man eine Flamme mit einem leuchtenden zylindrischen Teil. Dieser sendet ein kontinuierliches Spektrum, eine schwache Fe- und Ca-Linie, sowie das Triplet des Mangans aus; diese rühren von Verunreinigungen des H her. Läßt man O zu der Flamme hinzutreten, so erhält man ein Spektrum, das aus den „letzten Linien" des Fe besteht. Dieses hat eine bemerkenswerte Ähnlichkeit mit dem Spektrum von α-Cygni. Strömt H durch ein Gefäß, in welchem ein Funken zwischen Ca-Elektroden überspringt, so erhält man eine in ihrer ganzen Ausdehnung orange gefärbte Flamme, welche die roten und grünen Banden, die Linie 422,69 stark, sowie auch die obigen Verunreinigungen im Spektrum zeigt. Diese Versuche scheinen die Ansicht von Pringsheim zu bestätigen, wonach die Spektra durch chemische Reaktionen entstehen.

G. B.

30. ***G. A. Hemsalech** und **C. de Watteville**. Über die Spektra der Eisenflamme* (C. R. 146, S. 859—862. 1908). — Läßt man Wasserstoff in Sauerstoff oder Luft verbrennen und eins der Gase ein Gefäß passieren, in welchem ein Lichtbogen oder ein Funken zwischen Eisenelektroden übergeht (vgl. das vorige Referat), oder ein Rohr, in welchem Eisenchlorid erhitzt wird, so erhält man ein Eisenspektrum, das zwischen 225 und 500 $\mu\mu$ 210 Linien enthält. Verbrennt man Leuchtgas in Luft, so erhält man unter denselben Umständen, oder wenn man gelöste Eisensalze in die Flamme zerstäubt, außerdem in dem inneren Konus, und zwar hauptsächlich an der Basis, weitere 540 Linien, deren Ursprung bis jetzt nicht aufgeklärt werden konnte. Der Kohlenstoffgehalt des Leuchtgases oder der Stickstoff sind ohne Einfluß darauf. Bei der Leuchtgasflamme in Sauerstoff bleiben nur etwa 40 dieser neuen Linien übrig. Von den gemeinsamen Linien zeigen nur etwa 80 gleiches Verhalten und gleiche relative Intensität in allen Lichtquellen (auch im Bogen und Funken); diese findet man in den Sternspektren wieder. G. B.

---

31. ***Ch. Fabry** und **H. Buisson**. Über die Gegenwart von Funkenlinien im Bogenspektrum* (C. R. 146, S. 751—754. 1908). — Der Gleichstrombogen zwischen zwei Fe-Elektroden bildet zwei Flammen, von denen die negative, namentlich im Gebiet der größeren Wellenlängen, die hervorragendere ist. Ihre ultravioletten Linien sind verbreitert und umgekehrt, die der positiven Flamme nie. Beide Flammen gehen aus von Tropfen geschmolzenen Eisens, die an den Enden der Elektroden sitzen. Diese Punkte nun senden die Funkenlinien aus. In einem anastigmatischen Spektroskop, desssen Spalt parallel zu den Elektroden, erscheinen sie als Punkte an den Elektroden. Die Funkenlinien herrschen bei 240 $\mu\mu$ vor. Die Bogenlinien gehen über die ganze Länge, die gemeinsamen Linien sind an den Enden verstärkt. Ähnliche Erscheinungen werden an Bögen zwischen Elektroden aus Ni oder Cu beobachtet. Daß die Funkenlinien höherer Temperatur entsprechen, kann hier schwerlich zutreffen, da die Interferenzgrenze für die Funken- und Bogenlinien nahezu identisch ist. Wahrscheinlich erzeugt der starke Potentialfall an den Elektroden Ionen

großer Geschwindigkeit, welche zur Erzeugung der Funkenlinien dienen. Daher treten sie auch bei unter Wasser brennendem Bogen auf. Steigert man bei konstanter Bogenlänge die Spannung zwischen den Elektroden beträchtlich, so verschwindet die positive Flamme und ihr Ausgangspunkt. G. B.

---

32. ***A. Battelli* und *L. Magri*. *Über das Spektrum des elektrischen Funkens (Vorläufige Mitteilung)*** (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I., S. 391—396. 1908). — Beobachtet man den Funken zwischen Mg-Elektroden mit einem Spektroskop ohne Spalt, so unterscheidet man an diesem drei Teile: a) Leuchtende Linien von Elektrode zu Elektrode; diese senden die Luftlinien aus und leuchten nur beim Maximum der Stromoszillationen, wie die Untersuchung mit einem rotierenden Spiegel ergibt. b) Leuchtende Büschel, die von den Elektroden bis zur Mitte des Funkens gehen; sie senden die langen Metallinien aus (z. B. die Triplets bei 383 und 517 $\mu\mu$) und leuchten auch außerhalb der Entladungsbahn und nach Aufhören des Stromes. c) Kurze an den Elektroden sitzende Büschel, welche die kurzen Metalllinien emittieren (448 $\mu\mu$). Mit wachsender Selbstinduktion im Entladungskreise verschwinden die Luftlinien immer mehr und werden durch ein Bandenspektrum ersetzt; sie entstehen nur in der ersten halben Oszillation, dann übernimmt der Metalldampf die Stromleitung. Ähnlich verhalten sich die kurzen Metalllinien, welche sich außerdem auf die Nähe der Kathode beschränken. Die langen Metalllinien werden dagegen kaum beeinflußt. [Die analogen Untersuchungen von Schuster und Hemsalech (Proc. Roy. Soc. 64, S. 331. 1899), des Ref. (Diss. Halle, 1901), von Hemsalech (Diss. Paris, 1901) und von Walter (Ann. d. Phys. 21, S. 223. 1906) scheinen die Verf. übersehen zu haben.] G. B.

---

33. ***H. Nagaoka*. *Satelliten der gelben und grünen Quecksilberlinien*** (Nat. 77, S. 581—582. 1908). — Mit einer Quecksilberlampe nach Arons und einem 35-plattigen Stufengitter wurden bei der gelben Linie außer den von Janicki und Baeyer gefundenen Satelliten noch drei, bei der grünen noch vier neue beobachtet; außerdem erwiesen sich drei der bereits bekannten Satelliten als aus zwei Komponenten bestehend.

Die 15 Satelliten der grünen Linie würden sich bei größerer auflösender Kraft wahrscheinlich noch weiter spalten. Ein Geisslerrohr mit Hg gab Resultate, die mit denen Janickis nahezu übereinstimmen. G. B.

---

34. ***W. G. Duffield.*** *Der Einfluß des Druckes auf die Bogenspektra. I. Eisen* (Phil. Trans. (A) 208, S. 111—162. 1908; vgl. Beibl. 32, S. 789). — Das Bogenspektrum des Eisens wird in Luft bis zu Drucken von 100 Atm. bei 10—20 Amp. und 50 Volt mit einem großen Konkavgitter in dem Gebiet 400—450 $\mu\mu$ untersucht. Bei höheren Drucken wird der Bogen sehr unruhig, so daß er in einer Stunde etwa 300—400 mal gezündet werden muß; von 50 Atm. ab wächst die Intensität bedeutend, ohne daß jedoch die Expositionszeit wegen gleichzeitiger Verbreiterung der Linien verkürzt werden kann. Diese ist für verschiedene Linien verschieden; ist sie unsymmetrisch, so liegt der größere Betrag nach dem Rot zu. Dabei bleibt die relative Intensität der meisten Linien konstant, doch werden auch einige verstärkt, andere geschwächt. Durch Drucksteigerung werden alle Linien, auch die umgekehrten, nach Rot verschoben und zwar etwa proportional derselben; diese Verschiebung ist durch unsymmetrische Verbreiterung nicht zu erklären. Nach der Größe der Verschiebung kann man die Linien in drei Gruppen einteilen, für welche deren Werte sich verhalten wie 1:2:4; vielleicht existiert noch eine vierte Gruppe, welcher der Wert 8 zukommen würde. In Vergleich mit den Untersuchungen von Humphreys und Mohler könnte man die Linien der ersten Gruppe als zur zweiten Nebenserie, die der zweiten als zur ersten Nebenserie und die der dritten als zur Hauptserie gehörig ansehen. Die erste Gruppe zerfällt wahrscheinlich noch in mehrere Unterabteilungen; während bei ihr die umgekehrten und nicht umgekehrten Linien um den gleichen Betrag verschoben werden, ist dieser bei der dritten Gruppe für die letzteren etwa 1,7 mal kleiner. Bei 20 — 25 Atm. zeigen sich bei einigen Aufnahmen Abweichungen von dem linearen Gesetz zwischen Verschiebung und Druck, es treten dort doppelt so große Werte auf; diese Abweichungen scheinen im Zusammenhang mit der Umkehrung

der Linien zu stehen. Innerhalb einer und derselben Gruppe ist die Verschiebung für die einzelnen Linien verschieden. Die Werte, welche aus zwei Sätzen von Aufnahmen gewonnen sind, die eine mit einer Expositionsdauer von 60 Min., die andere mit einer solchen von 12 Min., weichen etwas voneinander ab.

Mit wachsendem Druck wächst die Zahl der umgekehrten Linien und erreicht ein Maximum bei etwa 25 Atm. Da bei diesem Druck gleichzeitig der schwarze Niederschlag verschwindet, der sich sonst auf dem die Druckkammer abschließenden Glasfenster bildete, und auch gleichzeitig die starke Unruhe des Bogens auftritt, ist diese Erscheinung vielleicht durch tiefere Temperatur oder andere Dampfdichte zu erklären. Ursprünglich nicht umgekehrte Linien bleiben entweder unverändert oder werden mit wachsendem Druck umgekehrt, um von etwa 20 Atm. ab wieder das frühere Verhalten einzuschlagen. Die ursprünglich umgekehrten Linien bleiben umgekehrt. Ist die Umkehrung unsymmetrisch, so liegt der absorbierte Teil auf der violetten Seite und entspricht nicht dem intensivsten Teile der nicht umgekehrten Linie. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß sich Linien gleicher Verschiebung auch sonst ähnlich verhalten, z. B. gleichartig umgekehrt werden. G. B.

---

35. ***A. Byk.*** *Zur thermodynamischen und elektrochemischen Berechnung photochemischer Reaktionen* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 454—492. 1908). — Die photochemischen Prozesse werden als eine Art Elektrolyse mit Wechselstrom angesehen, wie das in einer früheren Arbeit des Verf. (vgl. Beibl. 32, S. 881) schon eingehender geschildert wurde. Nur ist jetzt die atomistische Deutung ausführlicher dargestellt. Der Verf. betrachtet jeweils die ganze vom lichtempfindlichen Stoff absorbierte Strahlungsenergie und entwickelt insbesondere die Bedeutung der Reibungswiderstände, wie sie von Konzentration und Temperatur abhängen, als maßgebend für die Ausnutzung der Energie im Gegensatz zu Trautz (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 169—194. 1908), der nur den Fall maximaler Ausnutzung diskutiert. Ferner berücksichtigt er in diesem Zusammenhang mehr die Bedeutung des Brechungsexponenten. Der gemeinsame Kern der Theorien liegt darin, daß der Dunkelreaktion,

die vom Licht gar nicht beeinflußt wird, sich eine davon ganz unabhängige Lichtreaktion superponiert, woraus dann thermodynamisch ein echt gebrochener Temperaturkoeffizient (z. B. $k_{t+10} / k_t = 0{,}99$) folgt, der durch Berücksichtigung der Reibung in einen unecht gebrochenen (1,1) übergeht. Alles andere wesentliche wurde schon in dem zitierten Referat über die frühere Abhandlung des Autors berichtet. Tz.

---

36. **C. A. Pierce.** *Studien über Thermolumineszenz. Durch Erhitzung erzeugte Änderung des Abklingens der Phosphoreszenz von Sidotblende* (Phys. Rev. (4) **26**, S. 312—330. 1908). — Der Verf. untersucht „Emanationspulver" zwischen Zimmertemperatur und 300°. Erhitzung geschieht elektrisch, Belichtung mit Lummers Quecksilberlampe, Messung mit Lummer-Brodhunschem Photometer und Acetylenflamme als Normallicht. Es werden zwei Banden im Fluoreszenzspektrum bei 0,53 μ und 0,41 μ aufgefunden und ihr Vorkommen auch im Phosphoreszenzspektrum für wahrscheinlich gehalten aus Gründen, die sich bei Annahme der Becquerelschen Formel $J = 1 / (a + b\,t)^2$ aus den Krümmungen der beobachteten Kurven ergeben: der Einfluß höherer Temperaturen während Erregung und Abklingen, dargestellt mit der $\sqrt{\text{Intensität}}$ als Ordinaten, Zeit als Abszissen, ergab ansteigende Gerade, die aber bei tieferen Temperaturen am Anfang sich gegen die Abszissenachse krümmen. Wurde erst erhitzt, als die Phosphoreszenz z. T. abgeklungen war, so stieg sie, um so mehr, je höher die Erhitzung gewesen und je länger die Erregung gedauert, zu einem Maximum, um von da langsamer abzuklingen. Je länger die Erregung gedauert hatte, desto später trat das Maximum auf. Es wird auch untersucht, wie Verlängerung der Zeit zwischen Ende der Erregung und Beginn der Erhitzung wirkt. Die Maximalintensität sinkt um so mehr, je länger diese Zeit. Eine große Anzahl bei verschiedenen Bedingungen aufgenommener Kurven erläutern die Abhandlung, der eine über Balmains Leuchtfarbe folgen soll. Tz.

---

37. **C. Viola.** *Bestimmung der Hauptbrechungsindizes eines zweiachsigen Kristalls mittels der Methode der Reflexion* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I. Sem., S. 314—325. 1908). —

Die schon früher für einachsige Kristalle durchgeführte Untersuchung über die Bestimmbarkeit der Hauptbrechungsindizes durch Beobachtungen über die Polarisation des an einer Kristallfläche (in Luft) reflektierten Lichtes (vgl. Beibl. 32, S. 472) wird hier auf optisch zweiachsige Kristalle ausgedehnt. Der Verf. geht aus von der Aufsuchung der Richtungen, welche die an einer gegebenen, beliebigen Kristallfläche gebrochene Wellennormale haben muß, damit ihre Polarisationsebene entweder senkrecht oder parallel zur Einfallsebene ist; es ergibt sich als geometrischer Ort ein Kegel vierten Grades, der durch die Plattennormale und die optischen Achsen hindurchgeht. Für die entsprechenden reflektierten Wellen ist $\operatorname{tg}\varrho / \operatorname{tg}\varepsilon$ (wo ε das Polarisationsazimut der einfallenden, ϱ dasjenige der reflektierten Welle) in großer Annäherung *konstant*, d. h. unabhängig von ε, wenigstens solange ε und ϱ nicht zu klein sind. Wenn die gebrochene Wellennormale in eine optische Achse fällt, wird $\operatorname{tg}\varrho / \operatorname{tg}\varepsilon = -\cos(i + r) / \cos(i - r)$, und die Ermittelung dieses Wertes durch Messungen von ϱ und ε gestattet die Berechnung von r und damit die des mittleren Hauptbrechungsindex. Außer diesen Richtungen der einfallenden Welle kann man diejenigen benutzen, für welche eine gebrochene Wellennormale in einer optischen Symmetrieebene liegt; dieselbe liefert eine Beziehung zwischen den anderen Hauptbrechungsindizes. Diese Richtungen der einfallenden Welle sind daran erkennbar, daß die Konstanz von $\operatorname{tg}\varrho / \operatorname{tg}\varepsilon$ *genau*, auch für beliebig kleine ε, erfüllt ist. Theoretisch ist es also möglich, aus Beobachtungen der Polarisationsazimute der an *einer* Kristallfläche reflektierten Wellen die drei Hauptbrechungsindizes, sowie die Lage der optischen Achsen zu bestimmen. Über die praktische Verwertbarkeit und Genauigkeit dieser Methode will der Verf. in einer späteren Mitteilung berichten. F. P.

E. Stübler. *Über Brennlinien durch Reflexion* (ZS. f. math. u. naturw. Unt. 39, S. 121—144. 1908).

A. Homer* und *J. E. Purvis. *Untersuchung der Absorptionsspektra der aus den Produkten der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf Naphthalin isolierten Kohlenwasserstoffe* (J. Chem. Soc. 93/94, S. 1319—1328. 1908).

J. E. Purvis. *Das Absorptionsspektrum einiger Verbindungen von Pyridin und Collidin* (Cambridge Proc. 14, S. 435—441. 1908).

St. **Kreutz.** *Untersuchung der optischen Eigenschaften von Mineralien der Amphibolgruppe und ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung* (Wien. Anz. 1908, S. 308—310).

F. E. **Wright.** *Die Justierung des Abbe-Pulfrichschen Kristallrefraktometers* (ZS. f. Instrk. 28, S. 201—206. 1908).

R. W. **Everatt.** *Der Einfluß der Konstitution auf die optische Aktivität von Stickstoffverbindungen* (J. Chem. Soc. 93/94, S. 1225—1242. 1908).

Th. P. **Hilditch.** *Die Beziehung zwischen Nichtsättigung und optischer Aktivität. III.* (J. Chem. Soc. 93/94, S. 1388—1395. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

38. *H.* **Schultze.** *Über eine Störung an hochempfindlichen Quadrantenelektrometern* (ZS. f. Instrk. 28, S. 61—69. 1908). — Für die Untersuchung wird ein neues Quadrantenelektrometer der Reichsanstalt (vgl. Beibl. **32**, S. 428) benutzt, das für Leistungs-, Strom- und Spannungsmessungen an Wechselströmen verwendet wird. Das mit Gleichstrom geeichte Instrument sollte unabhängig von Kurvenform und Frequenz die zeitlichen Mittelwerte der Wechselstromgrößen angeben, wenn konstante Gleichspannungen der Elektrometernadel von der Zeit unabhängige Ausschläge bewirken. Das erwähnte Elektrometer ist so konstruiert, daß eine Wirkung der zum Aufbau verwendeten Isolatoren auf das bewegliche System durch kriechende Ladungen ausgeschlossen ist. Die Erfahrung zeigte, daß bei hochempfindlichen Quadrantenelektrometern in der Quadrantschaltung, in der ein Quadrantenpaar mit dem Gehäuse verbunden ist, während zwischen dem anderen Quadrantenpaar und dem Gehäuse eine niedrige Spannung und zwischen Nadel und Gehäuse eine hohe Spannung liegt, die Ausschläge von der Zeit nicht unabhängig sind. Ein durch konstante Spannung erzeugter Ausschlag ändert sich ein wenig und zwar anfangs der Zeit proportional, dann immer langsamer. Das Kriechen der Nadel kann nicht durch elastische Nachwirkung verursacht werden, es ist bei Benutzung desselben Platinfadens verhältnismäßig stark, wenn eine Magnaliumnadel

benutzt wird, jedoch viel schwächer, wenn die Nadel vergoldet ist. Die Untersuchung hat ergeben, daß das Kriechen der Nadel zurückzuführen ist auf bestimmte gesetzmäßige Änderungen der zuerst von Hallwachs bemerkten „Kontaktpotentialdifferenzen“ zwischen den beiden Quadrantenpaaren (Wied. Ann. 29, S. 1. 1886). Das Vorzeichen und die Größe der Nadelspannung und der Quadrantenspannung ist ohne Einfluß auf Größe und Vorzeichen des die Erscheinung bewirkenden Effektes, der allein von der Größe des Ausschlages, der zuvor bestanden hat, abhängt. Nach Ansicht des Verf. entsteht der Effekt dadurch, daß die Nadel in irgend einer Weise die über bzw. unter ihr liegenden Teile der Oberflächenschicht der Quadranten verändert. Der Verf. erwähnt hierzu die Beobachtungen von Pellat über die Einwirkung eines Metalles auf die Oberflächenschicht eines anderen (J. de Phys. 1, S. 416. 1882). Einige Versuche über die Abhängigkeit des Effektes von dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft im Elektrometer werden mitgeteilt. Schließlich untersucht der Verf. den Einfluß des Effektes auf die Genauigkeit der Messungen in der Quadrantenschaltung und hebt hervor, daß der Einfluß des Effektes auf die Messung beseitigt werden kann, wenn man das Orlichsche Kommutierungsverfahren anwendet (vgl. ZS. f. Instrk. 23, S. 102. 1903), und wenn man außerdem stets nach der gleichen Anzahl von Sekunden nach dem Kommutieren abliest. Der Einfluß des Effektes ist bei den Messungen in der idiostatischen Schaltung für die seither erreichten Empfindlichkeiten praktisch gleich Null, in der Nadelschaltung kann jedoch der Effekt auftreten, aber er kann auch hier durch den erwähnten Kunstgriff beseitigt werden.

Bemerkt sei noch, daß bei den Versuchen mit Goldnadeln und mit einer Magnaliumnadel nach mehrtägigem Trocknen des Elektrometers mit Natrium eine Unruhe der Nulllage eintrat, indem sich unregelmäßig plötzlich kleine Ablenkungen in der einen oder anderen Richtung herausstellten, die im Maximum 3 mm bei 2000 mm Skalenabstand erreichten. Diese Störungen konnten nicht auf Erschütterungen zurückgeführt werden. Am feuchten Elektrometer treten derartige Störungen nicht auf. J. M.

39. ***A. Einstein.*** *Eine neue elektrostatische Methode zur Messung kleiner Elektrizitätsmengen* (Physik. ZS. 9, S. 216—217. 1908). — Angab edes Prinzips eines Apparats (ähnlich wie die alten elektrostatischen Multiplikatoren), durch welchen der Verf. hofft, mit den bisherigen Mitteln nicht mehr beobachtbare Potentiale so weit verstärken zu können, daß sie bequem meßbar werden. Harms.

---

40. ***B. Weinstein.*** *Thermodynamik und Kinetik der Körper. 3. Band, 2. Halbband. Thermodynamik der Elektrizität und des Magnetismus. Zweiter Teil. Elektrochemie* (xx u. 725 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1908). — Mit dem vorliegenden Halbbande ist das Weinsteinsche Werk (vgl. Beibl. 26, S. 151; 27, S. 931; 30, S. 1182) nunmehr abgeschlossen. Während der erste Band namentlich die kinetische Gastheorie behandelte unter Berücksichtigung von Beziehungen zur Thermodynamik, war der zweite Band besonders der eigentlichen Thermodynamik gewidmet. Im ersten Halbbande des dritten Bandes ging der Verf. auf die speziellere Frage der verdünnten Lösungen ein, sodann auf die Kinetik und Thermodynamik der Elektrizität und des Magnetismus. Im vorliegenden zweiten Halbband wird das letztere Thema zu Ende geführt, woran sich eine eingehende Diskussion der neueren elektrochemischen Theorien anschließt. Im einzelnen ist die Gliederung desselben wie folgt: Kap. XVI (S. 465—793 des dritten Bandes): Metallische Leitung und Elektronen. — Elektrolytische Leitung fester und flüssiger Elektrolyte. (Von besonderem Interesse sind hier die Zusammenstellungen über innere Reibung und Leitfähigkeit.) — Leitfähigkeit und Dissoziation. — Zusammengesetzte Lösungen. Kap. XVII (S. 794—1157): Elektrolyse. — Elektrolyse und galvanische Erzeugung des elektrischen Stroms. — Elektromotorische Kraft und Dissoziation, Oxydations- und Reduktionselemente, Gaselemente, Elemente mit gemischten Elektroden und Elektrolyten, elektrolytische Thermoelemente, elektrometrische Analyse. — Kinetisch-hydrodynamische Theorien der galvanischen Kette nach Nernst und Planck. Diffusion (Überführungskette). — Polarisation.

Den Schluß bildet ein Namen- und Sachregister für alle Bände.

Das Werk bildet jedenfalls ein interessantes Denkmal des Standes theoretischer physikalisch-chemischer Forschung zu unserer Zeit. M. R.

41. ***H. Lüdtke.*** ***Elektrische Versuche mit Kohlenstäben und Graphitstiften unter Benutzung des Farbenthermoskops*** (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 21, S. 101—105. 1908). — Der vorliegende Aufsatz ist die Fortsetzung der vom Verf. in der Poskeschen Zeitschrift 20, S. 345 und 21, S. 10 gemachten Mitteilungen über die Benutzung des Farbengalvanoskops (vgl. Beibl. 32, S. 692). Mit Hilfe eines Farbenthermoskops werden die spezifischen Leitfähigkeiten von Kohlenstäben und Graphitstiften, die Abnahme ihres Widerstandes bei erhöhter Temperatur und die Stromstärken in parallel geschalteten Kohlenstäben demonstriert; ferner wird die Benutzung von Kohlenstäben als Widerstände im Hauptstromkreis oder als Nebenschluß, als Elektroden, um in einem räumlich ausgedehnten Leiter den Stromlinienverlauf zu zeigen, und die Stromlinien in Kohlenplatten erörtert. Endlich wird gezeigt, wie man den Übergangswiderstand des Stromes sichtbar machen, wie man die Leitfähigkeit des Glases bei hoher Temperatur und die Abbrandverhältnisse der Bogenlichtkohlen unter verschiedenen Bedingungen demonstrieren kann. A. D.

42. ***M. Gacogne.*** ***Über die Berechnung der Temperaturerhöhung elektrischer Leiter*** (La Lumière Électrique 2, S. 363—364. 1908). — Die Temperaturerhöhung des Leiters ist proportional dem Effektverbrauche angenommen, zugleich wird auch die Vergrößerung des Widerstandes berücksichtigt. Für die Abkühlung des Leiters nimmt der Verf. das Newtonsche Gesetz als gültig an. Die Temperaturerhöhung wird ermittelt zunächst unter der Voraussetzung konstanter Stromstärke i, und dann unter der Voraussetzung konstanter Spannung u. Die Endtemperaturen Θ_1 und Θ_2 ergeben sich, wenn als Abszisse $x = i^2 r_0$ oder $= u^2 / r_0$, d. i. der Effektverbrauch beim Anfangswiderstand r_0 dargestellt wird, als Ordinaten zweier gleichseitiger Hyperbeln, die sich im Koordinatenanfange berühren und dort die gemeinsame Tangente $\Theta_3 = \mu x$ haben. Diese Gleichung würde gelten, wenn die Temperaturerhöhung

dem anfänglichen Effektverbrauche proportional wäre. Die gleichseitigen Hyperbeln haben als Asymptoten die Geraden $x = \pm 1 / \alpha \mu$ und $\Theta = \pm 1 / \alpha$, wo α der Temperaturkoeffizient des Widerstandes ist. J. M.

---

43. ***H. C. Jones** und **W. R. Veazey**. Die Leitfähigkeit und innere Reibung von Lösungen gewisser Salze in Wasser, Methylalkohol, Äthylalkohol, Aceton und binären Gemischen dieser Lösungsmittel (Siebente Mitteilung)* (ZS. f. phys. Chem. **61**, S. 641—697. 1908). — Nach einer Zusammenfassung der in den früheren Mitteilungen enthaltenen Resultate berichten die Verf. über Leitfähigkeits- und Fluiditätsmessungen an Lösungen von Kupferchlorid und Rhodankalium in den oben genannten Flüssigkeiten. Die Untersuchungen ergeben, daß ein *Minimum* der *Leitfähigkeit*, bez. ein Sinken derselben unter den aus der Mischungsregel berechneten Wert stets von einem *Viskositätsmaximum* begleitet wird. Dies wird dadurch erklärlich, daß die assoziierten Flüssigkeiten gegenseitig ihre Assoziation vermindern, wodurch einerseits die Leitfähigkeit verkleinert, andererseits die innere Reibung erhöht wird. Für ein gefundenes *Leitfähigkeitsmaximum*, das wieder mit einem *Viskositätsminimum* zusammentrifft, wird als Ursache eine Erhöhung der Molekülgröße der Lösungsmittel angenommen. Diese Vergrößerung muß aber auf einer gegenseitigen Molekularaggregation der Lösungsmittel untereinander beruhen. Von den vielen interessanten Ergebnissen der Untersuchungen sei nur noch die Tatsache angeführt, daß die molekulare Leitfähigkeit von *Rhodankalium* in *Aceton* weitaus größer ist als in Wasser. Dies scheint von der größeren Beweglichkeit der Ionen herzurühren. Für dasselbe Salz wurde auch ein negativer Reibungskoeffizient in Wasser beobachtet, was in dem großen Atomvolumen des Kaliums seine Erklärung findet. P. Kr.

---

44. ***H. C. Jones** und **W. R. Veazey**. Die Leitfähigkeit und innere Reibung von Tetraäthylammoniumjodid in Wasser, Methylalkohol, Äthylalkohol, Nitrobenzol und binären Gemischen dieser Lösungsmittel (Achte Mitteilung)* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 44—58. 1908). — Alle in den früheren Untersuchungen

(vgl. voriges Referat) angewandten Lösungsmittel gehörten einem und demselben Typus an. Die Verf. dehnen nun die Untersuchung auf Gemische von Nitrobenzol mit Alkoholen und Wasser aus, und verwenden als Prüfsalz das auch von Walden (ZS. f. phys. Chem. 54, S. 129. 1906) vielfach untersuchte Tetraäthylammoniumjodid. Die so erhaltenen Resultate stimmen völlig mit den früheren überein, so daß deren allgemeine Gültigkeit erwiesen scheint. P. Kr.

---

45. ***J. J. Thomson.*** *Über die Ionisation der Gase durch ultraviolettes Licht und über einen Beweis hinsichtlich der Struktur des Lichtes auf Grund seiner elektrischen Wirkungen* (Cambridge Proc. **14**, S. 417—424. 1908). — Der Verf. untersucht mit Hilfe des von einer mit Wehneltkathode versehenen Vakuumröhre ausgestrahlten ultravioletten Lichtes, wie stark verschiedene Gase unter sonst gleichen Bedingungen ionisiert werden. Die Gase strömen an einem Quarzfenster des Vakuumrohres vorbei und umspülen den Zerstreuungszylinder eines Elektroskops. Es wird der Rückgang des Elektroskops bei strömendem Gase gemessen, einmal ohne und dann mit Bestrahlung. Es ergaben sich folgende Resultate:

Bei *Luft* ist der Rückgang bei Bestrahlung 8 mal, bei Kohlensäure 16 mal und bei Ammoniak mehr als 150 mal so groß wie ohne Bestrahlung. Mittels einer verschiebbaren Wehneltkathode und -anode wird dann nachgewiesen, daß das wirksame ultraviolette Licht der Vakuumröhre im wesentlichen von der Anode herkommt. Die Ionisation ist am größten, wenn die Anode dem Quarzfenster gegenüber sich befindet.

Im Anschluß an diese Effekte stellt der Verf. im weiteren einige Betrachtungen an über die Struktur des Lichtes. Er nimmt an, daß im Äther diskrete Linien elektrischer Kraft verteilt sind, die sich in einem Zustande der Spannung befinden. Das Licht soll aus Transversalschwingungen, die Röntgenstrahlen aus Impulsen bestehen, die sich längs dieser Linien fortpflanzen. Unter diesen Umständen ist die Energie der Welle nicht gleichmäßig über die Wellenfront verteilt, sondern besteht aus einzelnen voneinander getrennten Quanten. Der Verf. kommt so zu den Anschauungen, die W. Wien und J. Stark an anderer Stelle veröffentlicht haben. Bei dieser Auffassung

von der Struktur des Lichtes lassen sich leicht die Versuche von Lenard und Ladenburg über die Geschwindigkeit der von ultraviolettem Licht ausgelösten Elektronen erklären. Hw.

---

46. **M. de Broglie.** *Über die von elektrischen Funken herstammenden Gase* (C. R. 146, S. 624—625. 1908). — Der Verf. läßt gut getrocknete und filtrierte Luft an einer schwachen Funkenentladung vorbeistreichen und untersucht sie auf ihren Ionisationszustand. Er findet folgendes. Die Luft enthält: 1. Ionen von kleiner Beweglichkeit. 2. Neutrale Teilchen, die sich bei der Bestrahlung mit Röntgen- oder Radiumstrahlen leicht in Ionen von kleiner Beweglichkeit zerspalten, und die dem Gas, das sie enthält, die Fähigkeit mitteilen, sich leicht bei der Zerstäubung zu ionisieren. 3. Staubteilchen, die im Strahlenbündel einer Bogenlampe sichtbar werden. Bei Thalliumelektroden z. B. sind die Teilchen, die man leicht mit einer mäßigen Vergrößerung sehen kann, ziemlich homogen, und zeigen charakteristische Brownsche Bewegung. Sie sind zum Teil elektrisiert. Die vom Natrium herstammenden Teilchen nehmen schnell an Größe zu und bilden in feuchter Luft Tropfen.

Hw.

---

47. **J. E. Lilienfeld.** *Wehneltkathode im hochgradigen Vakuum* (Phyik. ZS. 9, S. 193. 1908). — Hr. Soddy hat kürzlich gefunden, daß in einem extrem hohen Vakuum eine Wehneltkathode scheinbar ihre Wirkung verliert (vgl. Beibl. 32, S. 492). Er schloß daraus, daß im wesentlichen nicht die aus der Wehneltkathode austretenden Elektronen die Träger des Stroms seien, sondern die erst sekundär in den Gasresten erzeugten Elektronen und Ionen. Eine andere mögliche Erklärung für das Versagen der Wehneltkathode gibt Hr. Lilienfeld. Nach seiner Ansicht handelt es sich um negative Volumladungen, die in der hochevakuierten Röhre auftreten und dem Stromtransport durch die negativen Elektronen entgegenwirken. Die Ladungen werden um so größer und infolgedessen die Wirkung der Wehneltkathode scheinbar um so kleiner, je höher das Vakuum getrieben wird. Hw.

---

48. ***F. Soddy und T. D. Mackenzie.*** *Die elektrische Entladung in einatomigen Gasen* (Proc. Soc. Roy. 80, S. 92—109. 1908; Electrician 61, S. 55. 1908; Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 14. 1908). — Die einatomigen Gase zeigen in Vakuum röhren unter dem Einfluß der elektrischen Entladung merkwürdige Absorptionserscheinungen. Die Verf. untersuchen sechs Heliumröhren mit Drucken von 1 bis 32 mm. Die Röhren waren so konstruiert, daß starke Ströme hindurchgeschickt werden konnten; die Elektroden bestanden aus Aluminium. Wurde der Strom eingeschaltet, so trat folgendes ein: Die erste Röhre mit einem Anfangsdruck von 1,1 mm wurde nach 25 Minuten, die zweite (2,3 mm) nach 70 Minuten, die dritte (4,9 mm) nach 7 Stunden 40 Minuten, die vierte (8.6 mm) nach 61 Stunden 20 Minuten nichtleitend, die fünfte und sechste änderte sich selbst nach 100 Stunden nicht wesentlich. Der Enddruck betrug bei den vier ersten Röhren 0,6 bis 0,7. Bei diesem Druck hört also das Helium auf, die Entladung zu unterhalten.

Das Helium war von dem Aluminiumspiegel absorbiert, der sich auf der Glaswand abgesetzt hatte. Lösen des Aluminiumspiegels in Quecksilber setzt das Gas wieder in Freiheit. Im weiteren untersuchen die Verf. den Druck, bei dem reines Helium aufhört zu leiten, ferner das Verhalten von Neon, Argon, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlensäure und Quecksilberdampf. Die Beziehung zwischen Potential und Druck bei hohen Drucken für die Gase Wasserstoff, Argon und Helium wird in einer Kurventafel dargestellt. Durch Untersuchung alter Aluminiumelektroden finden die Verf. bestätigt, daß Aluminium die Eigenschaft besitzt, Spuren von Edelgasen hartnäckig festzuhalten. Hw.

---

49. ***E. Gehrcke und O. Reichenheim.*** *Anodenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 6, S. 217—225. 1908). — In ihrer umfangreichen Untersuchung über die eigentümlichen Anodenstrahlen liefern die Verf. hier die fünfte Abhandlung. Sie beschreiben einige Eigenschaften der sogenannten „Striktionsanodenstrahlen“. Die bei ihren Versuchen benutzte Röhre hat folgende Form. Zwei kugelförmige Glasgefäße von 10 cm Durchmesser sind durch ein 8 cm langes, 7 mm weites Glasrohr

verbunden, das in jede Kugel noch etwa 2 cm hineinragt. In jede Kugel ist seitlich, d. h. nicht in der Verlängerung der Achse des Verbindungsrohres eine Hohlelektrode eingeschmolzen. Wird das Gefäß evakuiert und der Strom einer 30 plattigen Influenzmaschine hindurchgeschickt, so sieht man zunächst nur einen gewöhnlichen Kathodenstrahl, der aus der Kathode entspringt, und einen sogenannten „Striktionskathodenstrahl", der in der Verlängerung der Verbindungsröhre auf der einen Kugelwand einen grünen Fluoreszenzfleck hervorruft. Von Anodenstrahlen ist nichts zu bemerken. Bringt man jetzt aber eine Spur Jod in die Röhre und evakuiert von neuem, so treten neben den negativen auch positive Striktionsstrahlen auf, die auf der entgegengesetzten Seite einen gelben Fluoreszenzfleck erzeugen. Die Strahlen treten am stärksten in Wasserstoff und Leuchtgas auf, ihr Spektrum zeigt helle Wasserstofflinien, der Fluoreszenzfleck die D-Linien.

Auch ein Zusatz von Brom, Bromwasserstoff, Chlorwasserstoff und Jodwasserstoff ruft die Strahlen hervor. Im Stickstoff treten sie nicht auf, dagegen in Sauerstoff und Helium.

Die Farbe des Strahles scheint eine Funktion der Geschwindigkeit der bewegten Teilchen zu sein. Das in die Kugeln hineinragende Rohrende hat merklichen Einfluß auf die Intensität der Strahlen. Wählt man es kürzer, so nimmt die Intensität ab. Auch die Kugelgröße ist von Einfluß.

Die Striktionsanode ist durch einen starken Potentialgradienten ausgezeichnet. Auch die Vorgänge an der Anode selbst sind in einem Rohr mit Wasserstofffüllung bei Zusatz von etwas Joddampf sehr merkwürdig. Das anodische Glimmlicht und der anodische Dunkelraum ist abnorm ausgebildet. Man erhält sogar von einer gewöhnlichen Aluminiumelektrode in einem derartigen Rohr Anodenstrahlen. Die Entladung ist auch beim Betriebe mit Influenzmaschine diskontinuierlich.

Hw.

50. ***A. Bestelmeyer* und *S. Marsh*.** *Über das gemeinsame Auftreten von Strahlen positiver und negativer Elektrizität in verdünnten Gasen* (Verh. d. D. Physik. Ges. **9**, S. 758–763. 1907). — Die Verf. weisen nach, daß die von Hrn. Lilienfeld beobachteten positiven Strahlen (vgl. Beibl. **31**, S. 1004) Kanalstrahlen sind.

Hw.

51. **Marie Sadzewicz.** *Über die sogenannte photoelektrische Ermüdung von Metallplatten* (Krak. Anz. 5, S. 497—498. 1907). — Die Verf. untersuchte mit Hilfe einer galvanometrischen Methode die Abnahme des photoelektrischen Stromes mit der Belichtungszeit und kam zu folgenden Resultaten: Die Ermüdung nimmt mit der Zeit zu, ist ihr aber nicht proportional. Die Abnahme des photoelektrischen Stromes ist zuerst stärker, später nimmt er nur wenig ab. Der Grad der Ermüdung hängt nicht von der Intensität des photoelektrischen Stromes, auch nicht von dem elektrischen Zustand der Platte und ihrer photoelektrischen Sensibilität ab.

Die Ermüdung besteht nicht nur in einer Veränderung der physikalischen Eigenschaften der Plattenoberfläche unter der Einwirkung des Lichtes; auch die Absorption von Ozon ist nicht der Hauptgrund für die Ermüdung, denn sie tritt auch im Wasserstoff und Kohlensäure auf. Eine Gasatmosphäre in der Umgebung der Platte ist aber unbedingt nötig.

Hw.

---

52. **W. F. Holman.** *Ermüdung und Wiedererholung beim photoelektrischen Strom* (Phys. Rev. 25, S. 81—87. 1907). — Der Verf. untersucht die Einwirkung von absorbiertem Wasserstoff und Helium auf den photoelektrischen Strom. Das Prinzip ist folgendes. Eine gut polierte Metallplatte wird ultravioletten Strahlen ausgesetzt und im hohen Vakuum der photoelektrische Strom gemessen. Man bekommt dann nur den Strom, der von den aus dem Metall austretenden Elektronen unterhalten wird. Die Metallplatte läßt sich verschieben und als Anode oder Kathode eines Glimmstromes in Wasserstoff oder Helium benutzen. Ist sie Anode, so absorbiert sie Wasserstoff, ist sie Kathode, so gibt sie ihren Wasserstoff ab. Nachdem eine von beiden Operationen vorgenommen, wird das Meßgefäß wieder hoch evakuiert und abermals der photoelektrische Strom gemessen. Der Verf. konnte nun nachweisen, daß z. B. eine gut polierte Zinkplatte, wenn man ihr den Wasserstoff entzogen hatte, nur etwa $^2/_3$ des Stroms lieferte, der an der beladenen Platte unter sonst gleichen Umständen gemessen wurde.

Bei einer weiteren Versuchsreihe, in der auch andere Metalle untersucht wurden, ergaben sich gerade entgegen-

gesetzte Resultate; dasselbe ergab sich auch für Helium. Der Verf. nimmt an, daß bei den letzten Versuchsreihen die Glimmentladung nicht die gewünschte Wirkung gehabt hat. Hw.

---

53. **J. A. Crowther.** *Über Ermüdung der Metalle unter der Wirkung von Radiumstrahlen* (Cambridge Proc. 14, S. 340—350. 1908). — In einem ersten Abschnitt untersucht der Verf. mit Hilfe der gewöhnlichen Anordnung (unter 45° geneigte Metallplatte, mit Radiumpräparat bestrahlt und mit Elektroskop die Stärke der Sekundärstrahlung gemessen) ob unter der dauernden Einwirkung der Radiumstrahlen eine Ermüdung zu bemerken ist. Er kommt zu dem Schluß, daß sowohl α- wie β- und γ-Strahlen Ermüdungserscheinungen nicht hervorrufen.

Im zweiten Abschnitt wird gefunden, daß die von Röntgenstrahlen und ultraviolettem Licht ausgelöste Sekundärstrahlung durch dauernde Bestrahlung mit Radium beeinflußt wird. Sind die zu untersuchenden Platten frisch poliert, so wird die von Röntgenstrahlen hervorgerufene Sekundärstrahlung vergrößert, im anderen Falle verkleinert. Die Sekundärstrahlung von ultraviolettem Licht wird bei Bestrahlung mit Radium verkleinert, doch läßt sich die Verkleinerung durch frisches Polieren wieder aufheben.

Der Verf. schließt aus seinen Versuchen, daß der Grund der Ermüdung nicht in einer Änderung des Metalls liegt, sondern in einer Änderung der Oberflächenschichten, da erstens die β- und γ-Strahlen sehr tief, die α-Strahlen noch merklich eindringen, und anderseits auch die von den Radiumstrahlen erzeugten Sekundärstrahlen ziemlich stark durchdringend sind. Hw.

---

54. **G. Winchester.** *Einfluß der Temperatur auf die Entladung von Metallen, die mit ultraviolettem Licht bestrahlt werden* (Phys. Rev. 25, S. 103—114. 1907). — Es wurde in hohem Vakuum der photoelektrische Strom von verschiedenen Metallen in seiner Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Die Heizung geschah elektrisch. Für eine Reihe von Metallen konnte nachgewiesen werden, daß bis 125° C. ein Temperaturkoeffizient nicht besteht. Aluminium zeigte selbst bei 340° keine Änderung in seinem photoelektrischen Verhalten.

Ferner wurden verschiedene Metalle, die in gleicher Weise behandelt waren, auf die relative Stärke ihres photoelektrischen Effektes untersucht und festgestellt, daß die resultierende Reihe im allgemeinen mit der Schmelzpunktsreihe übereinstimmt. Je höher der Schmelzpunkt, um so stärker die entladende Kraft. Dieses Resultat erscheint sehr merkwürdig, weil Elster und Geitel für die niedrig schmelzenden Metalle, Kalium, Natrium usw. ein gerade entgegengesetztes Verhalten gefunden haben. Ein Einfluß der Temperatur auf das positive Potential, zu dem sich eine bestrahlte Platte auflädt, war auch nicht nachzuweisen. Hw.

---

55. ***H. Rubens und E. Ladenburg.*** *Über die lichtelektrische Erscheinung an dünnen Goldblättchen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 749—752. 1907). — Hallwachs hatte 1889 gefunden, daß dünne versilberte Quarzplatten auch dann eine lichtelektrische Wirkung zeigen, wenn das Licht von der Quarzseite auffällt. Die Verf. untersuchen nun, ob durchgehendes ultraviolettes Licht an der Rückseite den Effekt hervorbringt, oder ob das Licht nur bis zu einer gewissen Tiefe eindringt und die von ihm erzeugten Elektronen eine so große Anfangsgeschwindigkeit bekommen, daß sie das Metall zu durchdringen vermögen und auf der Rückseite austreten.

Die Versuche der Verf. beweisen, daß die Elektronen in überwiegender Menge im Innern des Blättchens erzeugt werden, und daß der Vorgang sich nicht etwa so abspielt, daß das ultraviolette Licht erst auf der Rückseite den Effekt hervorbringt. Hw.

---

56. ***J. Franck und R. Pohl.*** *Zur Frage nach der Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 117—136. 1908). — Die vorliegende Abhandlung richtet sich gegen die bekannte Arbeit von E. Marx über die Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen (vgl. Beibl. 30, S. 214—216). Nachdem die Verf. kurz den Grundgedanken und die Schwierigkeiten der Marxschen Methode hervorgehoben haben, besprechen sie ihre eigenen Versuche, aus denen sie schließen, daß die Erscheinungen, die Hr. Marx zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen benutzt hat, gar nicht durch die

Röntgenstrahlen hervorgerufen werden, sondern durch störende Teslaschwingungen. Sie behaupten, daß die Erscheinungen im Auffänger (vgl. die Arbeit von Marx) identisch seien mit dem sogenannten Himstedteffekt der Teslaentladung und stützen diese Behauptung durch eine Reihe von Versuchen. Hw.

---

57. ***E. Marx.*** *Zur Frage der Geschwindigkeit der Röntgenstrahlen. Erwiderung auf die gleichlautende Arbeit der Herren Franck und Pohl* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 157—201. 1908). — Der Verf. beantwortet mit dieser Arbeit die Angriffe der Herren Franck und Pohl (vgl. vorstehendes Referat). Ich kann hier nur kurz einige wichtige Punkte der sehr umfangreichen Abhandlung mit den Worten des Verf. anführen: „Der Mißerfolg in der Wiederholung meiner Versuche durch die Herren Franck und Pohl ist meines Erachtens durch zwei Faktoren im wesentlichen bedingt: 1. Eine stehende Welle in der Brücke. 2. Eine Wellenstrahlung der Röntgendrähte. 3. Durch weitere Vergrößerung der Funkenstrecke entfernen sie den Einfluß der Hertzschen Welle auf die schwingende Elektrode völlig und untersuchen in der Tat nunmehr nur den Einfluß einer mit Teslaschwingungen betriebenen Röntgenröhre auf die Teslaentladung. Der Himstedt-Effekt tritt bei mir nicht auf. Hw.

---

58. ***E. Marx.*** *Theorie der Vorgänge im Nullapparat zur Geschwindigkeitsmessung der Röntgenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 137—156. 1908). — Die Arbeit knüpft an eine Diskussion an, die zwischen den Herren Franck und Pohl und dem Verf. in einer Sitzung der Physik. Gesellschaft stattfand. Es werden sehr ausführlich die Vorgänge beschrieben, die in dem sogenannten Auffänger sich abspielen. Es handelt sich zunächst darum, ob man es nur mit einer Oberflächendissoziation an der von den Röntgenstrahlen getroffenen Platinplatte zu tun hat oder mit einer Volumionisation, hervorgerufen durch leuchtende Entladung. Das erstere ist natürlich nicht der Fall, die Effekte wären viel zu schwach, als daß sie beobachtet werden könnten. Eine leuchtende Entladung ist nötig. Der Verf. behauptet nach eingehenden Betrachtungen, daß auch unter diesen Umständen seine Messungen richtig bleiben. Hw.

---

59. ***C. H. Wind.*** *Eine Hypothese über den Ursprung der Röntgenstrahlen* (Arch. Néerl. 13, S. 94—99. 1908). — In etwas anderer Weise, wie van der Waals jr. in der obigen Arbeit, erklärt C. H. Wind die Entstehung der Röntgenstrahlen folgendermaßen: Nicht nur die Kathodenstrahlteilchen erregen Röntgenstrahlen, sondern gleichzeitig mit ihnen die Atome der Antikathode. Die Elektronen treffen auf die Atome der Antikathode und fliegen durch viele Tausende derselben hindurch, ehe sie gebremst werden. Beim Durchgang eines Elektrons wird natürlich das elektromagnetische Feld des Atoms, das selbst aus Elektronen und positiven Teilchen aufgebaut ist, gestört, und die Folge davon ist eine Ätherwelle. Nur $^1/_{20}$ bis $^1/_{100}$ der gesamten Energie der Röntgenstrahlen wird durch die Bremsung der Kathodenstrahlteilchen selbst geliefert, der übrige Teil rührt von den Atomen her. Über die Schwingungsdauer der ausgesandten Strahlen läßt sich folgendes sagen. Ist a der Durchmesser eines Atoms, v die Geschwindigkeit des auftreffenden Elektrons, so ist die Schwingungsdauer a/v und die Wellenlänge $= c(a/v)$, wo c die Lichtgeschwindigkeit bedeutet. Setzt man $a = 10^{-8}$, $v = 10^{10}$, so erhält man als Wellenlänge 3.10^{-8}, eine Zahl, die der Größenordnung nach mit der aus der Beugung berechneten übereinstimmt. Da nun ein Elektron viele tausende von Atomen durchfliegen kann, so wird jedes Atom beim Durchgang eines Elektrons nur ungefähr $^1/_{100}$ von der Energie ausstrahlen, die das Elektron selbst ausstrahlen würde, wenn es sofort vollständig gebremst wäre. So würde sich die verhältnismäßig große Energiemenge der Röntgenstrahlen erklären, die Wien bei seinen Versuchen gefunden hat. Hw.

---

60. ***J. D. van der Waals jr.*** *Über die Wellenlänge der Röntgenstrahlen* (Arch. Néerl. 13, S. 91—93. 1908). — Durch einen Vergleich der Arbeiten von W. Wien und Haga und Wind über die Wellenlänge der Röntgenstrahlen kommt van der Waals zu folgenden Anschauungen. Die Elektronen werden nicht einfach geradlinig an der Antikathode gebremst, sondern sie unterliegen erst noch dem Einfluß einer großen Zahl von Partikelchen und verlieren ihre Geschwindigkeit erst nach einem längeren Zickzackweg. Gelangt ein Kathodenstrahl-

teilchen zur Antikathode, so verliert es beim ersten Zusammentreffen mit einem Elektron derselben etwa 0,02 von seiner Energie. (Die Wellenlänge, die Wien berechnete, ist 0,02 mal kleiner als die aus den Versuchen von Haga und Wind sich ergebende.)

Wenn die Bremsung der Elektronen geradlinig erfolgte, so müßten die Röntgenstrahlen polarisiert sein. Wenn man dagegen annimmt, daß die Kathodenstrahlteilchen beim ersten Zusammentreffen mit einem Teilchen der Antikathode nur den 0,02ten Teil ihrer gesamten Strahlungsenergie abgeben, und daß es nachher keine ausgezeichnete Richtung mehr gibt, so würden nur 2 Proz. der Röntgenstrahlen polarisiert sein. Dies stimmt zwar nicht mit den Versuchen von Barkla, der aus seinen Versuchen auf eine stärkere Polarisation der Röntgenstrahlen geschlossen hat. Doch hat er jedenfalls keine totale Polarisation gefunden, und außerdem ist es möglich, daß eine Täuschung vorliegt, denn Haga konnte überhaupt keine Polarisation nachweisen. Leider erlaubten die Versuche von Haga nicht eine Polarisation von einigen Prozent zu bemerken. Hw.

---

61. ***H. A. Bumstead.*** *Die von Röntgenstrahlen in Blei und Zink hervorgerufenen Wärmewirkungen* (Phil. Mag. 15, S. 432—437. 1908; Sill. J. 25, S. 299. 1908). — In einer früheren Arbeit hatte der Verf. gefunden, daß, wenn Röntgenstrahlen von Blei und Zink gleichstark absorbiert werden, im Blei nahezu doppelt so viel Wärme entwickelt wird als im Zink. Diese Resultate standen im Widerspruch zu den Ergebnissen der sehr sorgfältigen Arbeit von Angerer, der für beide Metalle gleiche Wärmeeffekte fand. Die vorliegende Arbeit ist eine Berichtigung der früheren, sie gibt die Fehlerquellen an, die bei der ersten Abhandlung zu den falschen Resultaten geführt haben.

Ferner führt der Verf. noch einige Experimente an, die zeigen, daß in den Sekundärstrahlen des Bleis bei Bestrahlung mit Röntgenstrahlen keine Strahlen enthalten sind, die einen Zinkblendeschirm zum Szintilieren bringen, und daß der Zerfall des aktiven Niederschlags von Thoriumemanation durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen nicht beschleunigt wird. Hw.

---

62. ***H. Fassbender.*** *Magnetische Messungen an Mangan–Zinn- und Mangan–Antimonlegierungen, mit Beschreibung eines verbesserten Magnetoskops (VII. Mitteilung über magnetische Manganlegierungen aus dem Physikalischen Institut der Universität Marburg i. H. und aus dem chemischen Laboratorium der Isabellenhütte, G. m. b. H., zu Dillenburg)* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 256—266. 1908). — Der Verf. untersuchte im Auftrage von Hrn. Fr. Heusler zunächst vier verschiedene Mangan–Zinnlegierungen; die Proben wurden bei 140° gealtert und dann wegen ihrer enormen Sprödigkeit pulverisiert. Die magnetometrischen Messungen scheinen ein Maximum der Magnetisierbarkeit zu ergeben für einen Gehalt von 65,3 Proz. Mangan; dies entspricht etwa der Verbindung Mn_4Sn. Dieser Verbindung schreibt auch Williams (Beibl. 32, S. 16) auf Grund seiner nur qualitativen Messungen die größte Magnetisierung zu. Indessen scheint aus den vorliegenden Messungen noch nicht absolut sicher hervorzugehen, ob nicht doch etwa das Maximum bei geringerem Mangangehalt liegt, etwa bei 58,1 Proz. Mangan, entsprechend Mn_3Sn; denn die untersuchten Proben besaßen nicht alle die gleiche thermische Vorgeschichte, was aber, besonders nach den Versuchen von P. Asteroth (VI. Mitteilung der obigen Reihe; Beibl. 32, S. 900), großen Einfluß auf die magnetischen Eigenschaften haben kann.

Sodann wurden analoge Messungen an drei Mangan–Antimonlegierungen vorgenommen, über welche außer von Heusler ebenfalls von Williams (cf. oben), sowie auch von Wedekind (Beibl. 31, S. 661) bereits Beobachtungen vorlagen. Zunächst wurde die von Williams angegebene Lage der magnetischen Umwandlungspunkte bestätigt. Die Legierungen wurden dann in siedendem Xylol (140°) gealtert und in Pulvern untersucht, jedoch will der Verf. vorläufig aus diesen Messungen noch keine definitiven Schlußfolgerungen auf die chemische Konstitution dieser Legierungen ziehen; er verweist an dieser Stelle auf eine baldige Abhandlung Heuslers in der ZS. f. anorg. Chem. Wahrscheinlich liegt ein Maximum der Magnetisierbarkeit zwischen 15,8 und 37,4 Proz. Mangan, man könnte dasselbe zwanglos bei etwa 31 Proz. Mangan interpolieren, entsprechend einer Zusammensetzung MnSb. Ein zweites Maximum scheint oberhalb 41 Proz. Mangan zu liegen. E. T.

---

63. ***L. Schames.*** *Über Wechselstrompermeabilität* (Physik. ZS. 9, S. 317—318. 1908). — In den bisherigen Arbeiten, die sich mit der Abhängigkeit der Permeabilität des Eisens von der Frequenz bei gedämpften Schwingungen befaßten, ist der Wert der Wechselstrompermeabilität immer nur als Mittelwert der Permeabilitäten berechnet worden, die während einer Periode durchlaufen werden. Dieser Wert läßt sich daher nicht ohne weiteres mit der Gleichstrompermeabilität vergleichen, ein Umstand, der bisher der Beachtung entgangen zu sein scheint. Der Verf. trägt graphisch als Funktion der Feldstärke $\mathfrak{H}$ die Gleichstrompermeabilität μ_g auf und ferner auch die Wechselstrompermeabilität μ_w, welche als Mittelwert unter der Annahme eines sinusförmigen magnetischen Wechselfeldes berechnet wurde. Man ersieht hieraus, daß z. B. in diesem speziellen Falle das Maximum von μ_w etwa 15 Proz. unter dem Maximum von μ_g liegt. Ferner durchschneiden sich die beiden Kurven bei $\mathfrak{H} = 2{,}8$ und trennen sich dann um etwa 20 Proz. Bei sehr großen Feldstärken müssen sie sich dann asymptotisch wieder nähern. E. T.

---

64. ***H. Abraham.*** *Die Verwendung des Drehspulengalvanometers als Universalinstrument zur Messung von Wechselströmen* (Soc. franç. d. Phys. No. 272, S. 2—3. 1908). — Bei der Messung eines schwachen Wechselstromes wird das Magnetfeld des Galvanometers durch einen Elektromagneten erzeugt, welcher durch einen Wechselstrom gleicher Frequenz erregt wird. Fließt durch die Spule der Strom $J \sin(\omega t - \varphi)$, und beträgt das Feld des Magneten $H . \sin \omega t$, so ist der Ausschlag proportional $H J \cos \varphi$. Erteilt man dem Strom bei gleichbleibender Amplitude eine Phasenverschiebung von 90°, so ist der Ausschlag proportional $H J \sin \varphi$, so daß man die Phase des Stromes erhält (vgl. Beibl. 32, S. 262). B. Str.

---

65. ***J. K. A. Wertheim Salomonson.*** *Absolute Messung von Kapazität und Selbstinduktion* (Physik. ZS. 9, S. 222—225. 1908). — 1. Selbstinduktion (L) und Kapazität (C) kann man in der Wechselstrombrücke vergleichen; die Maxwellsche Methode oder eine ihrer Modifikationen liefert L / C als Produkt von zwei Widerständen. 2. In einem aus derselben Selbst-

induktion und derselben Kapazität bestehenden Kreise werden Schwingungen erzeugt; die Schwingungskurve wird oszillographisch aufgenommen mit Hilfe eines Saitengalvanometers. Die dem Oszillogramm entnommene Schwingungsdauer liefert bei Berücksichtigung des Widerstandes im Schwingungskreis eine zweite Funktion von L und C. Durch Kombination von 1. und 2. lassen sich beide Größen absolut angeben. Als Genauigkeit einer mitgeteilten Messung ($L = 0{,}0658$ Henry, $C = 3{,}634$ M.F.) wird $^1/_3$ Proz. angegeben. Harms.

---

66. ***V. Javurek.*** *Ein Universalunterbrecher für Platin- und Quecksilberkontakt* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 21, S. 109—110. 1908). — Der Verf. hat den gewöhnlichen Wagnerschen Hammerapparat durch Hinzufügung eines zweiten Elektromagneten und eines in Form eines Wagebalkens gestalteten gemeinsamen Ankers zu einem doppelt wirkenden Apparat gemacht, bei dem man vermittelst eines Stöpsels entweder Platin- oder Quecksilberkontakt einschalten kann. Vier beigefügte Schaltungsskizzen erläutern die mannigfachen Verwendungen des neuen Unterbrechers. A. D.

---

67. ***R. Fürstenau.*** *Die Küchsche Quarzlampe* (Mechan. 15, S. 253—255. 1907). — Die neue für praktische Beleuchtungszwecke bestimmte Quarzlampe besitzt für 110 Volt eine Leuchtrohrlänge von nur 8 cm, für 220 Volt von 15 cm bei einem Durchmesser von 1 bis 1,5 cm. Das Rohr besitzt an jedem Ende ein auch aus Quarz bestehendes Polgefäß, welches die Quecksilberelektroden aufnimmt. Das Zünden der Lampe erfolgte durch Kippen des Quarzbrenners durch einen im Nebenschluß liegenden Elektromagnet. Für eine 220 Volt-Lampe ergab sich bei dem Stromverbrauch von 4,2 Amp. der Energieverbrauch von 0,27 Watt pro Kerze, bezogen auf die mittlere räumliche Lichtstärke. Die Temperatur steigt bis 1700° proportional mit der Spannung und zwar werden diese 1700° schon bei 60 Volt erreicht. Nimmt man an, daß die Temperatur auch weiter geradlinig mit der Spannung wächst, so kommt man zu einer Temperatur von 6000° im Lichtbogen der normal brennenden Lampe. W. V.

---

68. ***F. Hirschauer.*** *Einfluß von Spannungsschwankungen auf Glühlampen* (Elektrot. ZS. 29, S. 87—89. 1908). — Für Glühlampen läßt sich nach Angabe des Verf. der Zusammenhang zwischen Kerzenstärke und Spannung durch die Gleichung $h = C . e^n$ darstellen. Hierbei ist h die Lichtstärke in Hefnerkerzen, e die Spannung in Volt; C und n sind Konstanten für die verschiedenen Lampensorten. Es wird gezeigt, daß die nach dieser Formel berechneten Kurven mit den experimentell bestimmten gut übereinstimmen. Eine Spannungsänderung von der normalen nach oben und unten um je 2,5 Proz. gibt für die einzelnen Lampen folgende prozentualen Lichtschwankungen: Nernstlampe 50 Proz., Kohlenfadenlampe 31,5 Proz., Tantallampe 21,5 Proz., Osmiumlampe 21, Osramlampe 20 und Yust-Wolframlampe 20 Proz.

Es ergibt sich aus der Arbeit, daß die neueren Metallfadenlampen auch in Hinsicht auf die Spannungsschwankungen einen Fortschritt gegenüber den älteren Konstruktionen darstellen. Die Leitungen brauchen nicht nur wegen des geringeren Stromverbrauches einen kleineren Querschnitt zu bekommen, sondern man kann diesen Querschnitt noch weiter reduzieren, da, gleiche Lichtschwankungen vorausgesetzt, ein größerer Spannungsabfall bei der Metallfadenlampe zulässig ist. W. V.

---

69. ***H. Walter.*** *Die Tantallampe mit hohem Widerstand* (Electrician 60, S. 199—200. 1907). — Erhitzt man den Faden einer Tantallampe unter Stromdurchgang 15 Minuten lang in einer Stickstoffatmosphäre von 15 mm Quecksilberdruck, so erhöht sich der Widerstand des Fadens um ca. 370 Proz. Der Verf. hat einen in der angegebenen Weise behandelten Tantalfaden auf seine mechanischen Eigenschaften hin untersucht und gefunden, daß derselbe viel von seiner ursprünglichen Festigkeit verloren hat, auch war der metallische Glanz des Fadens verschwunden, eine mikroskopische Untersuchung ließ erhebliche Strukturänderungen erkennen. Das beschriebene Verfahren dürfte also zur Herstellung von Tantallampen für hohe Spannung wenig geeignet sein. W. V.

---

70. **A. Blondel.** *Neuere Fortschritte in Flammenbogenlampen* (Electrician 60, S. 361—364. 1907). — Der Verf. setzt die theoretischen Gesichtspunkte, welche für den elektrischen Lichtbogen in Frage kommen, sowie den Unterschied zwischen Temperaturstrahlung und Lumineszenz auseinander; er gibt ferner eine Reihe von Lichtverteilungskurven für Lampen mit den verschiedensten Elektroden und schließt mit einer Zusammenstellung der Lichtstärken und Kosten für 100 Kerzenstunden bei Verwendung von Gasglühlicht und den verschiedenen Bogenlampenarten. W. V.

M. Cantone. *Beiträge zum Studium der thermoelektrischen Ströme* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I, S. 187—195. 1908).

S. Tschumakow. *Beiträge zum Studium der Elektrolyse in Systemen, welche aus $ZnSO_4$, NH_3 und H_2O bestehen* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 40, Chem. T., S. 476—479. 1908).

O. Reichenheim. *Anodenstrahlen* (J. de Phys. 7, S. 692—699. 1908; Arch. de Genève 26, S. 5—16. 1908).

P. Weiss. *Der Elektromagnet des Laboratoriums des Polytechnikums Zürich* (Arch. de Genève 26, S. 105—113. 1908).

G. Kapp. *Ein neuer Apparat zur magnetischen Prüfung von Eisenmustern* (Elektrot. ZS. 29, S. 833—834. 1908).

W. E. Sumpner und **J. W. Record.** *Neue Wechselstrominstrumente* (J. Inst. Electr. Engin. 41, S. 227—255. 1908).

B. Kolbe. *Ein regulierbarer Schul-Rheostat* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 21, S. 217—223. 1908).

Ch. Krämer. *Neue Methoden zur Regelung von Asynchronmotoren und ihre Anwendung für verschiedene Zwecke* (Elektrot. ZS. 29, S. 734—738. 1908).

M. Klein. *Eine Bemerkung zur Ferntelephonie nach Pupins System* (Elektrot. ZS. 29, S. 738. 1908).

Radioaktivität.

71. **T. E. Thorpe.** *Das Atomgewicht des Radiums (Bakerian lecture for 1907)* (Nat. 78, S. 19—20. 1908). — Es wurden Atomgewichtsbestimmungen des Radiums nach der Methode der Frau Curie ausgeführt, die darin besteht, daß

man das in einer bestimmten Menge wasserfreien Chlorids enthaltene Chlor als Chlorsilber bestimmt. Drei verschiedene Versuche mit ca. 60 bzw. 80 mg sorgfältigst gereinigtem Radiumchlorid ergaben als Mittel das Atomgewicht 226,7, also einen Wert, der vorzüglich mit dem zuletzt von Frau Curie erhaltenen übereinstimmt (Beibl. **32**, S. 460). W. Sch.

---

72. **J. Elster und H. Geitel.** *Über das Vorkommen von Radium D, E, F im gewöhnlichen Blei* (Physik. ZS. 9, S. 289—294. 1908). — In Fortsetzung früherer Versuche (Beibl. **31**, S. 315) gelang es den Verf., die chemischen Methoden zur Gewinnung eines aktiven Bestandteiles aus gewöhnlichem Blei zu vervollkommnen und aus Bleisorten verschiedenster Herkunft aktive Präparate zu isolieren, deren Strahlungsvermögen je nach dem Ausgangsmaterial in ziemlich weiten Grenzen schwankte. Das steht in Übereinstimmung mit den Versuchen Mc Lennans (Beibl. **32**, S. 540), der das Strahlungsvermögen verschiedener Bleisorten verglichen hatte und zu dem Schluß gekommen war, daß eine spezifische Aktivität dem Blei als Element überhaupt nicht zukommt, sondern daß eine fremde Beimengung die abnorme Ionisierung der Luft bewirkt, die man gewöhnlich in Bleigefäßen beobachtet. — Die aus dem Blei abgeschiedene Substanz zerfällt mit einer Halbwertszeit von ca. 143 Tagen und hat einen Ionisierungsbereich, der kleiner als 4 cm in Luft ist. Sie zeigt also alle physikalischen Merkmale des aus dem Radioblei abgeschiedenen Ra F (Polonium). W. Sch.

---

73. **J. C. Mc Lennan.** *Die Radioaktivität gewöhnlicher Metalle: Die durchdringende Strahlung aus der Erde* (Nat. 77, S. 607. 1908; Physik. ZS. 9, S. 440—443. 1908). — Die Versuche über die natürliche Zerstreuung in Metallgefäßen (vgl. Beibl. **32**, S. 540) hat der Verf. von C. S. Wright fortsetzen lassen. In einem bestimmten Bleizylinder wurde im Physikalischen Institut zu Toronto eine Leitfähigkeit beobachtet, die der Erzeugung von 15,3 Ionen pro ccm und sec entsprach. Mit Zink- und Aluminiumzylindern entsprachen die niedrigsten Leitfähigkeiten, die im gleichen Raum beobachtet wurden, den

Werten 13,4, bzw. 12,5 Ionen pro ccm und sec. — Wurden dieselben Beobachtungen auf dem Eise des Ontariosees angestellt, so gingen die entsprechenden Zahlen in dem Blei-, Zink- und Aluminiumzylinder auf 8,6, 6,0 und 6,55 Ionen pro ccm und sec zurück. Dabei war es gleichgültig, ob die Beobachtungen direkt über dem Seespiegel, oder 2,5 bis 10 m darunter angestellt wurden. Gelegentlich einer Dampferfahrt über den Ontariosee wurde ebenfalls festgestellt, daß im Bleigefäß ungefähr 6 Ionen pro ccm und sec weniger als im Institut zu Toronto erzeugt wurden. Beobachtungen, die auf einem in den See hineinreichenden Sandstreifen ausgeführt wurden, ergaben ebenfalls einen geringeren Ionengehalt im Bleizylinder, während auf dem festen Boden in der Nähe Torontos Werte in den Grenzen von 11,2 bis 15 Ionen pro ccm und sec erhalten wurden. — Aus diesen Versuchen geht hervor, daß das Wasser und die Ufersande des Ontariosees einen äußerst geringen Radiumgehalt besitzen. Das Wasser wirkt außerdem noch schirmend gegen die Erdstrahlung. Das konnte direkt bewiesen werden, indem die Strahlung eines unter dem Wasserspiegel befindlichen Radiumpräparates gemessen wurde. Der Verf. glaubt, daß man unter Umständen noch geringere Werte der natürlichen Zerstreuung als auf dem Ontariosee erhalten kann, wenn man die benutzten Metalle frei von allen radioaktiven Verunreinigungen erhält und die Beobachtungen an Plätzen ausführt, wo eine Ionisation durch eine durchdringende Strahlung unmöglich ist. W. Sch.

---

74. ***F. v. Lerch.*** *Beitrag zur Kenntnis der Thoriumzerfallsprodukte* (Wien. Ber. **116**, IIa, S. 1443—1450. 1907). — Mißt man mittels einer besonderen Versuchsanordnung, welche die Ionisation durch α-Strahlen eliminiert, die Absorption der β-Strahlen durch verschiedenen Filter für elektrolytisch abgetrenntes Th B und ein Gemisch von Th A und Th B, wie es auf aktivierten Blechen vorhanden ist, so ergeben sich Unterschiede bis zu 20 Proz., die auf eine Th A-Strahlung zurückzuführen sind. Die Th A-Strahlung macht unter normalen Versuchsbedingungen ca. 0,5 Proz. der Gesamtstrahlung aus. Die Halbwertszeiten für Th A und Th B betragen 10,605 Stunden bzw. 60,4 Minuten. Wenn eine α-strahlende

Restaktivität vorhanden ist, so hat sie eine Halbwertszeit größer als ca. $2 . 10^6$ Jahre. W. Sch.

---

75. ***G. B. Pegram* und *H. W. Webb.*** *Über die in Thoriumoxyd infolge seiner radioaktiven Eigenschaften entwickelte Wärme* (Phys. Rev. 26, S. 410. 1908). — Ungefähr 4 kg Thoriumoxyd wurden in ein kugelförmiges Dewargefäß gebracht und dieses zusammen mit einem metallenen Schutzzylinder in ein Eisbad. Mit Thermoelementen ließ sich dann eine Temperaturerhöhung des Thoriumoxyds gegen den Eismantel nachweisen. Wurde jetzt dem Thoroxyd durch eine galvanisch erhitzte Drahtspule eine bekannte Wärmemenge zugeführt, so ließ sich durch vergleichende Temperaturmessungen zeigen, daß reines Thoriumoxyd im Zustand des radioaktiven Gleichgewichts $2 . 10^{-5}$ Kalorien pro Stunde und pro Gramm entwickelt, also dreimillionenmal weniger als Radiumbromid. W. Sch.

---

76. ***G. A. Blanc.*** *Über das Mengenverhältnis der zu Rom in der Atmosphäre seitens der festen Umwandlungsprodukte des Radiums einerseits und des Thoriums andererseits erzeugten Ionen und über die daselbst im Erdreich enthaltene Menge Thorium* (Physik. ZS. 9, S. 294—304. 1908). — Ein negativ geladener Draht wurde auf einer Plattform im ersten Stockwerk des Physikalischen Instituts zu Rom ungefähr 6 m über dem Erdboden der atmosphärischen Luft ausgesetzt. Bei der sich auf dem Draht ansammelnden aktiven Materie trat, wie aus den Abklingungsmessungen hervorgeht, mit wachsender Expositionsdauer der Thoriumtypus immer deutlicher hervor. So machte bei dreitägiger Exposition die induzierte Aktivität dieses Typus 40 bis 75 Proz. der gesamten Aktivität aus. Dabei war merkwürdig, daß bei den einzelnen Beobachtungssätzen die induzierte Aktivität vom Thoriumtypus merklich konstant war, während die vom Radiumtypus beträchtliche Unterschiede zeigte. Der Verf. erklärt diese Erscheinung dadurch, daß barometrische Druckschwankungen auf das Entweichen der Thoremanation kaum von Einfluß sind, da die Thoremanation bei ihrem schnellen Zerfall nur aus einer sehr dünnen Schicht des Erdreichs hervorkommen kann. Da aus demselben Grunde an windstillen Tagen der größere Teil des

sich aus der Thoremanation bildenden Thorium A unter dem Einfluß des Erdfeldes am Boden niedergeschlagen werden muß und nur ein verhältnismäßig kleiner Teil durch Staubteilchen in größere Höhen gebracht werden kann, so wird die an der Erdoberfläche beobachtete durchdringende Strahlung mit auf Rechnung der Thorzerfallsprodukte zu setzen sein. — Der Verf. suchte außerdem zu bestimmen, wieviel Prozent der Ionisation, welche in der Volumeinheit der freien Luft seitens des in der Atmosphäre umherschweifenden festen radioaktiven Materials am Orte des Versuchs hervorgebracht wird, von den Umwandlungsprodukten des Thoriums herrührt. Dazu sind die Versuche mit lange Zeit aktivierten Drähten nicht geeignet, weil bei dem verschieden schnellen Zerfall der Radium- und Thorprodukte die beobachteten Mengen aus ganz verschiedenen Lufträumen stammen. Deshalb wird die von Sella angegebene Methode der elektrischen Ausströmungen benutzt, nach der es möglich ist, die in der Luft suspendierte feste radioaktive Materie durch die aus einer Spitze ausströmende positive oder negative Elektrizität auf einer geerdeten Platte niederzuschlagen. Durch derartige Versuche ließ sich feststellen, daß am Untersuchungsorte die von den festen Thoriumprodukten in der atmosphärischen Luft erzeugte Ionisation ungefähr 5 bis 10 Proz. der Ionisation ausmacht, die von den festen Radiumprodukten erzeugt wird. — Weiterhin wurde versucht, die Tiefe festzustellen, aus der die Thoremanation an die Erdoberfläche gelangen kann. Zu diesem Zwecke wurde eine Mischung von Thoriumhydroxyd und Erde auf einem Teller in ein Elektroskop geeigneter Form gebracht und die im Elektroskop verursachte Ionisation in ihrer Abhängigkeit von der Schichtdicke der Mischung gemessen. Da zeigte sich, daß bereits bei ca. 15—20 mm Schichtdicke ein konstanter Wert der Ionisation erreicht wurde: die gesamte Thoremanation, die aus dem Boden in die Atmosphäre übergeht, kann also unter normalen Verhältnissen nur aus einer wenige Zentimeter dicken Erdschicht an der Oberfläche herrühren. Durch Aktivieren von Drähten in ein und derselben Glasglocke, die einmal im Freien auf den Boden gestülpt, dann im Laboratorium mit einer Thoriumhydroxyd-Erdmischung von bekanntem Thorgehalt beschickt wurde, ließ sich schließlich zeigen, daß zur Hervorbringung der

im Freien beobachteten Wirkung der Gehalt von 0,0000145 g Thorium (Metall) in Form von Thoriumhydroxyd pro Gramm Erdreich erforderlich ist. Den Thorprodukten scheint also nicht nur in der Atmosphäre, sondern auch in der Erdrinde eine mindestens ebenso große Bedeutung zuzukommen, wie den Radiumprodukten (vgl. auch Beibl. 32, S. 813). W. Sch.

---

77. ***H. M. Dadourian.*** *Über die Bestandteile der atmosphärischen Radioaktivität* (Physik. ZS. 9, S. 333—337. 1908; Sill. J. 25, S. 335—342. 1908; Le Radium 5, S. 102—105. 1908). — Bei langdauernden Aktivierungsversuchen eines Drahtes in der atmosphärischen Luft zu New Haven, Conn., fand der Verf., daß die anfängliche Ionisation, welche von den Thoriumprodukten erzeugt wurde, 25 bis 40 Proz. der von den Radiumprodukten herrührenden betrug. Das ist viel weniger, als Blanc in Rom beobachtet hat (vgl. vorstehendes Referat). Unter der Annahme, daß die aktiven Thorzerfallsteilchen in derselben Weise wie die aktiven Radiumzerfallsteilchen auf einem negativ geladenen Drahte angesammelt werden, wird aus dem angegebenen Prozentgehalt und den bekannten Wandlungskonstanten der in Frage kommenden Produkte berechnet, daß in der Luft zu New Haven die Menge der Radiumemanation ungefähr 30000- bis 40000 mal so groß ist wie die Menge der Thoremanation. W. Sch.

---

78. ***A. Gockel.*** *Über den Gehalt der Bodenluft an radioaktiver Emanation* (Physik. ZS. 9, S. 304—306. 1908). — Es wurden jedesmal 6 Liter Bodenluft auf einem Rasenplatze eines Gartens in Freiburg (Schweiz) aus 1 m Tiefe entnommen und in einer Metallglocke auf ihr Ionisierungsvermögen untersucht. Der beobachtete Strom schwankte zwischen 0,2 und $0{,}75 \cdot 10^{-3}$ E.S.E. pro Liter Bodenluft und hing außer von barometrischen Veränderungen vor allem von der jeweiligen Durchlässigkeit des Bodens ab. Namentlich war ein Anwachsen des Emanationsgehaltes bei langdauerndem Frost festzustellen. W. Sch.

---

79. ***S. Russ.*** *Über die Verteilung der aktiven Niederschläge von Radium, Thorium und Aktinium in elektrischen Feldern* (Phil. Mag. (6) 15, S. 601—614. 1908). — In ein

vorher leergepumptes Aktivierungsgefäß, dessen zentrale Elektrode auf +200, 0, −200 Volt Spannungsdifferenz gegen die Außenwand aufgeladen war, wurde eine geringe Menge Luft eingelassen, die mit Radiumemanation vermischt war. Die zentrale Elektrode wurde eine Stunde aktiviert und dann in einem bestimmten Zeitmoment nach Beendigung der Exposition auf ihre Aktivität untersucht. Es zeigte sich, daß die Menge der sich ansammelnden aktiven Materie stets größer war, wenn der zentrale Draht Kathode, als wenn er Anode oder neutral war. Mit abnehmendem Luftdruck im Untersuchungsgefäß nahm die Menge der abgesetzten aktiven Materie ab, wenn der Draht negativ geladen oder neutral war, dagegen ein wenig zu, wenn der Draht positiv geladen war. Ähnliche Resultate wurden in Schwefeldioxyd erhalten. Wenn dagegen die Radiumemanation mit Wasserstoff vermischt wurde, war praktisch kein Unterschied der Aktivität bei negativer, neutraler oder positiver Ladung in dem untersuchten Druckbereich von 0,1 bis 1,0 mm zu erkennen. — Bei den Versuchen mit Thorium- und Aktiniumemanation lag das emanierende Material in dem Aktivierungsgefäß symmetrisch zu den beiden Elektroden. Bei Thorium wurde das Verhältnis der Aktivitäten an der Kathode und Anode zu ungefähr 200:1 gefunden, wenn Atmosphärendruck im Aktivierungsgefäß herrschte; wurde der Druck auf 2 mm vermindert, so ging dieses Verhältnis auf 25:1 zurück, und zwar setzte sich jetzt an die Anode dieselbe Menge aktiver Materie, an die Kathode weniger wie bei Atmosphärendruck an. Bei den Versuchen mit Aktinium war bei Atmosphärendruck das oben eingeführte Verhältnis 2:1, bei 2 mm Druck 22:1; hier wurde das Anwachsen des Verhältnisses hauptsächlich durch das Anwachsen der Aktivität an der Kathode bedingt. Spezielle Versuche mit Aktinium zeigten außerdem, daß die Größe des erwähnten Verhältnisses abhängig ist von der Entfernung der Elektroden vom emanierenden Material; es nimmt mit abnehmender Entfernung stark zu. W. Sch.

---

80. *Ch. Lattès. Beitrag zur Kenntnis der Poloniumstrahlung* (Le Radium 5, S. 97—102. 1908). — Der Ionisierungsbereich der α-Strahlen des Poloniums wurde nach der Braggschen Methode bestimmt; es wurde also die Stärke der

Ionisierung in einer bestimmten Entfernung von der Strahlungsquelle mit Hilfe zweier paralleler Drahtnetze gemessen, die ein Ionisierungsgefäß bilden und senkrecht von den Strahlen durchsetzt werden. Der Verf. fand, daß es für die Stärke der Ionisierung nichts ausmachte, wenn auf das zweite Drahtnetz verschiedenartige Metallplatten gelegt wurden. Es können also von diesen Metallplatten Sekundärstrahlen von merklichem Ionisierungsvermögen nicht ausgehen. Ebenso ließ sich durch photographische Aufnahmen zeigen, daß die α-Strahlen beim Auftreffen auf Metallplatten auch keine auf die photographische Platte wirkenden Sekundärstrahlen auslösen. W. Sch.

---

81. ***H. Geiger.*** *Die Unregelmäßigkeiten in der Strahlung radioaktiver Körper* (Phil. Mag. (6) 15, S. 539—547. 1908). — Die inneren Elektroden zweier Zerstreuungsgefäße sind untereinander und mit einem Quadrantenelektrometer verbunden, während die äußere Elektrode des einen auf positives, die des anderen auf ein gleich hohes negatives Potential aufgeladen wird. Läßt man jetzt α-Strahlen in beide Gefäße eintreten, so ist es unmöglich, die Wirkung der Strahlen gegeneinander vollständig zu kompensieren. Vielmehr findet ein fortwährendes Schwanken der Elektrometernadel um den Nullpunkt statt. Dieses Schwanken ist geringer, wenn dieselben α-Teilchen in beiden Gefäßen ionisierend wirken können, oder wenn man als Strahlungsquelle β-Strahlen benutzt, die in jedem Gefäß dieselbe ionisierende Wirkung hervorbringen, wie die α-Strahlen. Diese Unregelmäßigkeit in der Strahlung radioaktiver Körper ist, worauf v. Schweidler (Beibl. 31, S. 356) zuerst aufmerksam gemacht hat, nach der Zerfallstheorie zu erwarten. Der Verf. beobachtet nun die Größe und Anzahl der Stromschwankungen und findet sie in Übereinstimmung mit Werten, die sich theoretisch aus der Anzahl der pro Sekunde ausgeschleuderten α-Teilchen und den von ihnen erzeugten Ionen berechnen lassen. W. Sch.

---

82. ***W. Duane.*** *Über die Aussendung von Elektrizität durch die induzierte Radioaktivität des Radiums* (Le Radium 5, S. 65—71. 1908; Sill. J. 26, S. 1—13. 1908). — In dieser Arbeit, deren Resultate wir zum Teil schon aus einer vor-

läufigen Mitteilung kennen (Beibl. **31**, S. 156), wird durch Strommessungen in einem luftleeren Gefäß gezeigt, daß Radium B, ebenso wie Radium C negative Elektrizität aussendet. Ein beträchtlicher Teil der ausgesandten Elektronen hat, wie aus magnetischen und elektrischen Ablenkungsversuchen hervorgeht, eine Geschwindigkeit von $8 . 10^8$ cm/sec oder weniger. Der Verf. berechnet aus dem polaren Unterschied des Stromes bei positiver und negativer Ladung des aktivierten Körpers im luftleeren Gefäß und aus dem vom selben Körper erzeugten maximalen Sättigungsstrom in Luft unter Atmosphärendruck, daß auf jedes α-Teilchen von Radium C mindestens 20, wahrscheinlich aber mehr als 50 weggeschleuderte Elektronen kommen. Schließlich erfahren wir aus einer Abklingungskurve des aktiven Niederschlages, die so aufgenommen ist, daß die Strahlen nur in einer sehr dünnen Luftschicht (von ca. 0,5 mm Dicke) ionisierend wirken können, daß bei Atmosphärendruck in der Nähe der aktivierten Oberfläche von Radium B und von Radium C ungefähr gleich viel Ionen erzeugt werden.

W. Sch.

---

83. ***M. Levin** und **R. Ruer**. Über die Einwirkung von Kaliumsalzen auf die photographische Platte* (Physik. ZS. 9, S. 248–250. 1908). — Mit verschiedenen Kaliumsalzen, die zum Teil aus Staßfurt stammten, zum Teil ganz sicher anderer Herkunft waren, konnte durch 190 tägige Exposition eine Schwärzung auf photographischen Platten erzielt werden, die ungefähr so stark war, wie bei 5 stündiger Einwirkung von Uranoxyd. Auch wurde die photographische Platte durch metallisches Blei und Bleioxydhydrat, dagegen nicht durch Natriumsulfat beeinflußt.

W. Sch.

---

84. ***W. A. Douglas-Rudge**. Die Wirkung von Radiumsalzen auf Glas* (Nat. 78, S. 151. 1908). — Der Verf. hat beobachtet, daß die purpurne bis schwarze Färbung, welche eine Radiumsalz enthaltende Glasröhre im Laufe einiger Jahre angenommen hatte, durch Einwirkung intensiven Sonnenlichts nahezu verschwand.

F. P.

***M. Bamberger**. Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität einiger Quellen Oberösterreichs* (Wien. Anz. 1908, S. 358).

Maß und Messen. Praktisches.

85. ***A. Guillet.*** *Über die elektrische Messung kleiner Längen* (C. R. 146, S. 465—467. 1908). — Die von G. Lippmann (C. R. 142, S. 69. 1906; Beibl. 30, S. 562) angegebene Methode zur Bestimmung der Konstanten eines absoluten Elektrodynamometers hat den Verf. zum folgenden Verfahren der Bestimmung kleiner Längen geführt. Eine flache Spule C ist fest mit dem Körper verbunden, dessen Ausdehnung, Biegung usw. bestimmt werden soll. Sie befindet sich zwischen zwei festen Spulen A und B, deren Achsen mit der Achse von C zusammenfallen. Im Stromkreise $A + B$ wirkt eine veränderliche elektromotorische Kraft, und die von A und B auf C ausgeübten Induktionswirkungen sind entgegengesetzt. C ist an ein hochempfindliches Galvanometer angeschlossen. Man stellt zunächst C zwischen A und B so ein, daß die wechselseitige Induktion zwischen $A + B$ und C gleich Null ist. Nach der durch die Ausdehnung, Torsion usw. des Körpers bewirkten Lagenveränderung der Spule tritt in C ein Strom auf, dessen Stärke die Verschiebung mißt. Durch ein Beispiel wird das Verfahren erläutert. J. M.

---

86. ***C. Barus.*** *Bestimmung von Pendelkoinzidenzen durch Schattenverstärkung; Schattenmikrometrie usw.* (Phys. Rev. 26, S. 299—301. 1908). — Die dunklen Streifen, die man beim Hindurchsehen durch zwei hintereinander aufgestellte parallele Drahtgitter gegen einen hellen Hintergrund erblickt, können verwertet werden, um die Koinzidenz zweier Pendel genau zu erkennen. Man befestige zwei gleiche Stücke Drahtgaze mit vertikalen und horizontalen Drähten in paralleler Stellung an den hintereinander aufgestellten Pendeln; dann sieht man, wenn die Pendel in Ruhe sind, vertikale und horizontale Schattenstreifen; wenn die Pendel schwingen, verschwinden erstere, und letztere oszillieren um die horizontale Lage um einen Winkel, der viel größer ist, als der relative Ausschlagswinkel der Pendel; nur im Moment der Koinzidenz werden sie stationär und horizontal. — In ähnlicher Weise können zwei gleiche, superponierte Systeme konzentrischer

Kreise dazu verwendet werden, um kleine gegenseitige Verschiebungen der Platten zu messen, auf denen sie eingeritzt oder gezeichnet sind. F. P.

---

87. ***C. E. Seashore.*** *Über ein Funkenchronoskop* (Science 26, S. 512—514. 1907). — Die Schwingungsdauer eines Pendels kann durch ein oberhalb der Schneide an der Pendelstange verschiebbares Gewicht zwischen 0,8 und 3 Sek. verändert werden. Am unteren Teile der Pendelstange befindet sich seitlich eine Spitze, die sich dicht über einer mit Ruß überzogenen Skala bewegt, die leicht ausgewechselt werden kann. Zwischen Spitze und Skala springt zu Anfang und Schluß des zu messenden Intervalles ein Funken über, der durch Unterbrechung des primären Kreises einer Induktionsspule erzeugt wird. Über die Arretiervorrichtungen in den Umkehrpunkten, über die Teilung der Skala und deren Befestigung sowie über die Verwendung des Chronoskopes vgl. das Original. J. M.

---

88. ***M. Hamy.*** *Über einen Mechanismus, der es ermöglicht, einen Satz von Prismen genau im Minimum der Ablenkung zu halten* (Bull. des Séances de la Soc. franç. de Phys. 3, S. 287—297. 1907; C. R. 145, S. 53. 1907; Soc. franç. d. Phys. No. 265, S. 3. 1907; J. de Phys. 7, S. 52. 1908). — Es muß die Bedingung erfüllt sein, daß *die Winkel* des polygonalen Linienzuges, der durch die Grundflächen der Prismen gebildet wird, immer *gleich bleiben*, wenn man auch die Gestalt durch Verschiebung ändert. Drei Gerade AB, BC, CD, (Kurbelstangen), die sich in einer Ebene bewegen können, mögen um die Punkte B und C drehbar sein. AB wird mit einem Zahnrad verbunden, dessen Mittelpunkt mit B zusammenfällt; dieses greift in die Zähne eines zweiten Rades mit dem Drehpunkt C; dieses Rad ist mit CD fest verbunden. Sind die Räder gleich, so ändern sich die Winkel B und C um die gleiche Größe, wenn man die Form durch Verschieben ändert. Waren die Winkel beim Beginn der Bewegung gleich, so bleiben sie es auch während des ganzen Vorganges. Die gleiche Betrachtung gilt, wenn mehrere Prismenträger vorhanden sind; die Seiten des entstehenden Polygons müssen dann paarweise durch gleiche

Zahnräder verbunden werden. Wichtigkeit dieses Konstruktionsprinzipes im Falle der Autokollimation. K. St.

---

89. **C. Matignon.** *Über das Trocknen von Gasen und den Gebrauch von verteiltem Natrium* (Bull. soc. chim. (4) 3, S. 353—355. 1908). — Natrium wird mit geschmolzenem Seesalz in einem Mörser verrieben. Je mehr Seesalz, desto schneller vollzieht sich die Pulverisation. Dieses Gemenge, dessen Bereitung gefahrlos, empfiehlt der Verf. zum Füllen von Trockentürmen. Diese Füllung liefert vollständig trockene Gase, ist haltbar und billig. Die Bereitung des entsprechenden Kaliumgemisches ist mit Vorsicht auszuführen. K. F.

---

90. **F. M. G. Johnson und K. Buch.** *Gasstrom-Druckregulator* (Chem. Ber. 41, S. 640—641. 1908). — Der von den Verf. beschriebene Apparat besteht aus einer mit einem Quecksilbermanometer verbundenen und mit Austrittsöffnung versehenen Glasglocke; in letztere ist ein Eisenrohr, welches der Gaszufuhr dient, luftdicht eingeführt. Nimmt der Druck zu, so steigt das Quecksilber, bis es einen Kontakt berührt. Es entsteht ein Strom, der eine das Eisenrohr umgebende Magnetisierungsrolle durchfließt. Das magnetisch erregte Eisenrohr zieht nun einen mit Gummi versehenen eisernen Verschluß an und der weitere Zutritt des Gases ist so lange gehindert, bis infolge von Druckverminderung das Quecksilber fällt und der Kontakt abreißt. Durch Verschieben des Kontaktdrahtes kann der Druck auf jeden beliebigen Wert eingestellt werden. Eine Spannung von 2 Volt kann ausreichen, um einen gasdichten Verschluß herbeizuführen. K. F.

---

91. **A. Lippmann.** *Über Versuche mit Lötmitteln* (Elektrot. ZS. 28, S. 856—875. 1907). — Die hier durchgeführte Untersuchung über den Säuregehalt und die damit zusammenhängende Angriffsfähigkeit von Flußmitteln auf Metalle ergab, daß die Verwendung ätzender Lötmittel für den Lötvorgang selbst nicht nachträglich ist. Bedenken können hier nur mit Rücksicht auf Nachwirkungen erhoben werden, die bei nachlässiger Behandlung der Lötstelle eintreten können. Die Bevorzugung des Kolophoniums vor anderen Lötmitteln ist nicht

berechtigt, da durch besondere Versuche festgestellt wurde, daß Lötmittel hergestellt werden können, die bei wesentlich geringerem Gehalt an organischen Säuren erheblich bessere Lötwirkung als Kolophonium ergeben. Zur Erprobung von Lötmitteln sind elektrische Prüfungen (Widerstandsmessungen) und Belastungsproben mit Rücksicht auf den großen Aufwand an Sorgfalt und Zeit für die praktischen Bedürfnisse wenig geeignet. Der Verf. empfiehlt deshalb zur vergleichenden Beurteilung verschiedener Lötmittel folgenden Prüfungsgang: 1. Prüfung auf Gehalt des Flußmittels an organischen Säuren und Mineralsäuren; 2. Prüfung auf Metallangriff; 3. Ermittelung des Gütegrades durch Festigkeitsversuche. R. L.

---

92. ***G. Brindejonc.*** *Über die Veränderungen von natürlichem Kautschuk* (Bull. soc. chim. 3, S. 39—42. 1908). — Der Verf. extrahierte aus der trockenen Rinde der Landolphia reinen Kautschuk und studierte die Veränderungen, welche die verschiedenen, für die Praxis in Betracht kommenden Faktoren (Sonnenlicht, diffuses Licht, Wärme, das zur Koagulierung verwendete Seesalz, schwache Säuren) in dem Produkt hervorrufen. Intensives Sonnenlicht erzeugt auf dem Kautschuk Brandflecken und wirkt somit infolge seines Gehalts an Wärmestrahlen. Mäßiges diffuses Licht hatte innerhalb dreier Jahre keine sichtbare Veränderungen zur Folge, bei intensivem Licht trat, insbesondere bei erhöhter Temperatur, eine Einwirkung zutage. Bei Wärmegraden, die dem Äquatorialklima entsprachen, konnte innerhalb langer Zeiträume eine Veränderung nicht konstatiert werden. Unter der Einwirkung von verdünnter Essigsäure, sowie von Seesalzlösungen waren bereits nach 2—3 Wochen Veränderungen zu bemerken. Von besonderem Interesse ist der Nachweis, daß durch eines der genannten Agenzien in unmerklicher Weise beeinflußter Kautschuk dann noch weiteren Veränderungen unterliegt, wenn das wirkende Agens bereits entfernt worden ist. R. L.

N. S. Osborne *und* ***B. H. Veazey.*** *Die Prüfung von volumetrischen Glasapparaten* (Bull. Bur. Standards 4, S. 553—601. 1908).

E. Keil. *Eine Methode zur Bestimmung der Fehler von Mikrometerschrauben* (ZS. f. Instrk. 28, S. 243—245. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 20.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK.

BAND 32.

Allgemeines.

1. ***A. E. Haas.*** *Materie und Energie* (ZS. f. Philosophie u. philosoph. Kritik 132, S. 114—127. 1908). — Der Verf. vertritt die „materialistische“ Naturauffassung und polemisiert gegen die „energetische“. Die Polemik stützt sich teils auf aprioristische Überlegungen, teils auf mißverstandene Erkenntnisse und Definitionen der mathematischen Physik (so werden bei Besprechung der kinetischen Energie die Ausdrücke $(v_1+v_2)^2$ und $v_1^2+v_2^2$ nicht genügend auseinander gehalten). Überdies wird der der modernen Physik ganz geläufige Gedanke, daß außer der materialistischen und der energetischen Naturauffassung auch noch ein dritter Weg in Betracht kommen könne (elektrische Naturauffassung), nicht einmal erwähnt.

Witte.

2. ***O. Lodge.*** *Leben und Materie* (150 S. ℳ 2,40. Berlin, K. Curtius, 1908). — Die im Jahre 1905 erschienene Schrift, welche hier in deutscher Übersetzung vorliegt, stellt in der Hauptsache eine Kritik von Haeckels „Welträtseln“ dar. Insbesondere wendet sich der Verf. gegen die Überschätzung des „Substanzgesetzes“ und gegen den Haeckelschen Monismus. Der Grundgedanke, den Lodge selbst in seinen eigenen philosophischen Ausführungen vertritt, ist der, daß das „Leben“ etwas außerhalb unserer gegenwärtigen naturwissenschaftlichen Kategorien von Materie und Energie stehendes sei, das die Fähigkeit besitzt, in gewissen komplexen materiellen Aggregaten die Energieumwandlungen zu *lenken*, natürlich in Übereinstimmung mit den physikalischen Gesetzen. F. P.

3. ***G. Kowalewski. Einführung in die Infinitesimalrechnung, mit einer historischen Übersicht*** („Aus Natur u. Geisteswelt" 197, 126 S., geb. *M* 1,25. Leipzig, B. G. Teubner, 1908). — Das Büchlein bezweckt, eine Einführung in die Grundbegriffe und Hauptsätze der Infinitesimalrechnung vom modernen Standpunkt und in einer jedem Gebildeten verständlichen Darstellung zu bieten. Bei dem sich immer erweiternden Anwendungsbereich der höheren Analysis in allen Gebieten der Naturwissenschaft wird eine solche, überdies in knappsten Raum zusammengedrängte Darstellung gewiß vielen willkommen sein. Doch ist zu bemerken, daß hier größeres Gewicht auf die mathematischen Grundlagen (z. B. Sätze über Zahlenfolgen und Reihenkonvergenz), als auf gebrauchsfertige Formeln und auf Beispiele gelegt ist und daß deshalb vielleicht diejenigen, denen es mehr um die Anwendungen zu tun ist, nicht ganz auf ihre Rechnung kommen werden. Eine ausführliche Tabelle von Integralformeln wird z. B. mancher vermissen. — Als Anhang ist eine kurze historische Übersicht der Entwickelung der Infinitesimalrechnung beigegeben.

F. P.

---

4. ***H. Burkhardt. Entwickelung nach oszillierenden Funktionen und Integration der Differentialgleichungen der mathematischen Physik*** (Jahresber. d. D. Math.-Vereinigung. 10. Bd., 2. Heft, Lief. 6, S. 1393—1804. 1908). Mit der vorliegenden 6. Lieferung ist das große Burkhardtsche Werk, dessen frühere Lieferungen in den Jahren 1901—1906 herausgekommen sind, zum (vorläufigen) Abschluß gelangt. Dasselbe ist im Verlaufe seiner Entstehung weit über den ursprünglich beabsichtigten Umfang hinausgewachsen zu einer umfassenden historischen Darstellung der Anwendungen der Reihenentwicklungen nach oszillierenden Funktionen in der Physik, Astronomie und Geophysik, sowie speziell der Integration der wichtigsten partiellen Differentialgleichungen durch solche Reihen und bestimmte Integrale. Durch die Übersicht, die der Verf. in diese oft von sehr vielen verschiedenen Seiten in Angriff genommenen Untersuchungen gebracht hat (es sei hier besonders der Abschnitt über die Interpolation durch endliche trigonometrische Reihen hervorgehoben), sowie durch die gebotene vollständige Orientierung in der überaus reichen Literatur (besonders der

älteren) wird sein Werk für alle Physiker, die irgendwie mit den behandelten mathematischen Problemen zu tun haben, von größtem Wert sein, und sie sind dem Verf. für die ungeheure, zur Sichtung der Literatur aufgewendete Arbeit (das Werk enthält über 9000 Literaturzitate!) zu großem Dank verpflichtet. Ferner hat die Geschichte der mathematischen Wissenschaften, für die das Werk überhaupt eine wichtige Quelle bilden wird, den gründlichen Studien des Verf. die Richtigstellung mancher allgemein verbreiteter Auffassungen (z. B. über den Ursprung der Lehre von den trigonometrischen Reihen) zu verdanken. Es sei nun noch die Gliederung des Inhaltes des Gesamtwerkes nach den Hauptabschnitten angegeben: I. Die Hauptschwingungen eines Massensystems; II. Der Streit über das Problem der Saitenschwingungen; III. Die Entwickelung analytischer Funktionen in harmonische trigonometrische Reihen (hier wird besonders die Anwendung solcher Reihen in der Störungstheorie behandelt, ferner die schon erwähnte Interpolation durch trigonometrische Reihen, die in der Geophysik, speziell der Meteorologie so oft vorkommt); IV. Verschiedene Ansätze zu anderen Reihenentwickelungen (die z. B. bei den Schwingungen inhomogener Saiten notwendig werden); V. Gestalt der Himmelskörper und Entwickelung nach Kugelfunktionen; VI. Integration partieller Differentialgleichungen durch bestimmte Integrale; VII. Fouriers Theorie der Wärmeleitung und die Darstellung *willkürlicher* Funktionen durch Reihen nach oszillierenden Funktionen; VIII. Darstellung willkürlicher Funktionen durch bestimmte Integrale; IX. Anfänge der Elastizitätstheorie und Integration simultaner partieller Differentialgleichungen; X. Einwirkung der Theorie der Funktionen komplexen Argumentes; XI. Allgemeine Reihenentwickelungen und Integraldarstellungen (Arbeiten von Sturm, Liouville, Tschebyscheff usw.); XII. Entwickelungen von Funktionen mehrerer Variabeln nach Produkten von Funktionen je einer Variabeln (Lamé); XIII. Einführung der mathematischen Physik in England (Green, Mc Cullagh, W. Thomson); XIV. Weitere Untersuchungen über Leitung der Wärme und Elektrizität. Der größere Teil des XIV. Abschnittes, in dem die räumliche und zweidimensionale Verzweigung stationärer Ströme, sowie der Verlauf von Wechselströmen (mit Berücksichtigung auch der technischen Literatur)

behandelt werden, macht die vorliegende Schlußlieferung aus. Es sind jedoch nur die Untersuchungen bis 1890 aufgenommen, da der Verf. sich zu einem schnellen Abschluß des Werkes genötigt sah. In Hinblick auf die Absicht der Herausgabe einer Fortsetzung ist auch der jetzt abgeschlossene Teil des Werkes ohne Register und besonderes Literaturverzeichnis geblieben. Es wäre sehr zu wünschen, daß der Verf. jene Absicht bald verwirklichen könnte. F. P.

---

5. ***O. D. Chwolson.*** *Traité de Physique; Ouvrage traduit sur les éditions russe et allemande par E. Davaux. Edition revue et conséidrablement augmentée par l'auteur suivie de notes sur la physique théorique par E. et F. Cosserat. Tome I, 3. fascicule: L'état liquide et l'état solide des corps; 4. fascicule: Acoustique* (S. 561—872 bzw. S. 873—1089; 12 u. 8 frcs. Paris, A. Hermann, 1907 u. 1908). — Von dieser im Erscheinen begriffenen französischen Ausgabe des bekannten Werkes liegt im Anschlusse an die Beibl. 30, S. 751 u. 31, S. 464 angezeigten Hefte des ersten Bandes jetzt das dritte und vierte Heft vor. K. U.

---

6. ***V. Ritter von Niesiolowski-Gawin.*** *Ausgewählte Kapitel der Technik mit besonderer Rücksicht auf militärische Anwendungen. Zweite Auflage* (805 S. Wien, L. W. Seidel & Sohn, 1908). — Die erste Auflage des Werkes ist in Beibl. 28, S. 1294 besprochen. Nach verhältnismäßig kurzer Zeit ist bereits eine zweite Auflage erschienen, in der die Kapitel: Luftschiffahrt, das Messen von Entfernungen im Kriege, Telegraphie ohne Draht, Farbenphotographie und Becquerelstrahlen einer durchgreifenden Neubearbeitung unterzogen sind. Neu hinzugefügt ist das Kapitel über optische Instrumente. Ferner hat der Verf. in der neuen Ausgabe hinzugesetzt das Prinzip der Parsonsturbine und die Wirkungsweise des Einphasenmotors, ferner die elektrische Fernphotographie, die photographische Ermittelung der Flugbahnelemente und die Metallfaden-Glühlampe. Die Darstellung des Ganzen ist sehr geschickt und wird durch sehr gute Figuren unterstützt. Das Buch bietet den Fachgenossen viel Interessantes aus den praktischen Anwendungen der Physik. J. M.

H. Driesch. Das Leben und der zweite Energiesatz (Ann. d. Naturphil. 7, S. 193—203. 1908).

O. D. Chwolson. Hegel, Häckel, Kossuth und das zwölfte Gebot. Zweite durchgesehene und ergänzte Auflage (90 S. ℳ 1,60. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1908; vgl. Beibl. 30, S. 746).

G. Wernick. Absolute und relative Bewegung (Ann. d. Naturphil. 4, S. 317—341. 1908).

E. Picard. Die Mathematik in ihren Beziehungen zur Physik (Vortrag auf dem 4. internat. Math.-Kongreß in Rom; Rev. gén. d. sc. 19, S. 602—609. 1908).

Der Mensch und die Erde, herausgegeben von H. Krämer in Verbindung mit ersten Fachgenossen. Erste Gruppe. Lieferung 51—60. (Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart, Bong & Co.)

Mechanik.

7. **E. Lampe.** *Zwei elementare Aufgaben aus der Mechanik über eine gewisse Klasse von Körpern* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 303—305. 1908). — Die behandelten Aufgaben sind: I. die Bestimmung des Schwerpunktes eines Körpers, der zwischen zwei parallelen Ebenen liegt, und dessen zu diesen Ebenen paralleler Querschnitt eine ganze Funktion zweiten Grades des Abstandes von einer dieser Ebenen ist; II. die Berechnung der Ausflußzeit einer einen Hohlkörper von dieser Gestalt füllenden schweren Flüssigkeit. In beiden Fällen läßt sich das Resultat in einfacher Form darstellen. Spezielle Fälle obigen Körpers sind Kegel- und Pyramidenstumpf, Kugelsegment, Segment eines elliptischen Paraboloids. F. P.

---

8. **F. Charbon.** *Einfluß der umgebenden Atmosphäre auf die Reibung zwischen festen Körpern* (C. R. 146, S. 1013—1014. 1908). — Die Reibung einer Kupferdrahtbürste auf einem rotierenden Messingzylinder erwies sich verringert, wenn der umgebenden Luft (ungesättigter) Dampf von Wasser, Benzin, Alkohol, Petroleum oder Äther beigemischt war. Dagegen wurde in verschiedenen trockenen Gasen (Luft, CO_2, H_2, Äthylen) kein Unterschied gefunden. F. P.

---

9. ***M. Seddig.*** *Versuche über gegenseitige Anziehung und Abstoßung fester Teilchen in bewegten Medien. Elementare Theorie nach F. Richarz* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **21**, S. 90—95. 1908). — Der Verf. gibt auf Grund des Satzes der Hydrodynamik, daß der dynamische Druck einer bewegten Flüssigkeit kleiner als der statische Druck einer ruhenden Flüssigkeit ist, eine elementare Erklärung (nach Richarz) der Bewegungen und Anordnungen kleiner Körper in einer bewegten Flüssigkeit (Rippelungen des Sandes am Meeresstrande, Kundtsche Staubfiguren etc.) und am Schlusse eine Anwendung der Theorie auf die Hervorrufung elektrostatischer Kraftlinien mit Hilfe zweier auf eine nichtleitende Platte aufgesetzter, mit den Polen einer Influenzmaschine verbundener Elektroden, wenn die Platte vorher mit Sanduhr-Sand bestreut ist.

A. D.

---

10. ***K. Procházka.*** *Ein neuer Apparat zur Demonstration verschiedener transversaler Wellenbewegungen* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **21**, S. 79—84. 1908). — Der Verf. läßt auf eine Reihe von (13) nebeneinander angeordneten Spiegeln parallele Lichtbündel fallen; diese werden auf eine zweite ebensolche Reihe von Spiegeln und von diesen auf den Schirm reflektiert. Die 13 Spiegel einer Reihe sind durch je eine Gelenkstange mit ebensoviel Exzentern verbunden, die auf gemeinsamer Achse sitzen und von denen jeder gegen den vorhergehenden um 30° gedreht ist. Sämtliche Spiegel sind auf derselben Achse drehbar und führen bei Drehung der Exzenterwalze kleine hin- und hergehende Bewegungen aus. Die zweite Spiegelreihe ist in derselben Weise angeordnet. Die von einer solchen ruhenden Spiegelreihe reflektierten Lichtbündel würden also auf einem Schirme Lichtpunkte ergeben, die eine Wellenlinie darstellen. Wird nun die Exzenterwalze gedreht, so erhält man auf dem Schirm eine fortlaufende transversale Wellenbewegung; werden beide Exzenterwalzen gedreht, so erhält man die Kombination zweier transversaler Wellen.

Wie bei der Anordnung zur Erzeugung der Lissajouschen Kurven zwei aufeinander senkrechte Schwingungen durch Stimmgabeln kombiniert werden, so werden hier zwei Schwingungen in derselben Ebene kombiniert. Die Einzelheiten des neuen, etwas komplizierten Apparates, sowie die mit demselben aus-

zuführenden Versuche müssen in dem Aufsatze selber nachgesehen werden. A. D.

11. **A. Mallock.** *Über die Flugbahnen gezogener Geschosse mit verschiedenen Kopfformen* (Proc. Roy. Soc. (A) **80**, S. 519—529. 1908). — In früheren Arbeiten (Beibl. **31**, S. 1095; **32**, S. 245) hat der Verf. gefunden, daß die Bahn zugespitzter Geschosse mit befriedigender Annäherung durch Formeln darstellbar ist, die sich aus der Annahme ergeben, daß der Luftwiderstand für die in Betracht kommenden Geschwindigkeiten v (300 bis 1000 m/sec) eine lineare Funktion $a(v - v')$ sei, und daß er auch eine Verminderung der Fallbeschleunigung um $g\,c\,(1 - e^{-a\,t})$ bewirkt. Der Verf. hat nun diese Untersuchung auf Geschosse von verschiedener (z. B. ebener, halbkugelförmiger) Kopfform ausgedehnt und die entsprechenden Konstanten bestimmt. Die Formeln werden zur Berechnung des Elevationswinkels in seiner Abhängigkeit von der Schußweite angewendet, und die Übereinstimmung der Resultate mit den Beobachtungen wird graphisch veranschaulicht. F. P.

12. **A. Korn.** *Allgemeine Lösung des Gleichgewichtsproblems der Elastizitätstheorie für den Fall, daß die auf die Oberfläche wirkenden Kräfte gegeben sind* (C. R. **146**, S. 578—580. 1908). — Die von Boggio (Beibl. **32**, S. 353) gegebene Lösung des genannten Problems ist hinsichtlich der mathematischen Strenge nicht einwandsfrei. Der Verf. zeigt, daß eine strenge Lösung der Gleichungen

$$\Delta u + k\frac{\partial \theta}{\partial x} = 0 \text{ usw.}$$

mit Erfüllung der Oberflächenbedingungen für den Fall $k = 1$ durch die Methode der sukzessiven Annäherung erhalten werden kann. Die Lösung nimmt die Gestalt von konvergenten unendlichen Reihen an, ähnlich denen, welche der Verf. bei der Berechnung des Gleichgewichts aus gegebenen Verschiebungen in der Oberfläche (Beibl. **30**, S. 1109) erhalten hat. Aus dieser Lösung ist durch weitere Anwendung der sukzessiven Annäherungen eine nach unendlichen Reihen fortschreitende Lösung herstellbar, welche für jedes $k > {}^1/_3$ konvergent ist. — Eine spätere Mitteilung wird die Ausführung der Rechnung bringen. Lck.

13. ***E. Grüneisen.*** *Interferenzapparat zur Messung der Querkontraktion eines Stabes bei Belastung* (ZS. f. Instrk. 28, S. 89—100. 1908). — Der Verf. hat (Ann. d. Phys. 22, S. 801—851. 1907) für eine Reihe von Stäben verschiedener Metalle die Längsdilatation bei mäßigen Belastungen gemessen. Der in der vorliegenden Abhandlung eingehend beschriebene Interferenzapparat diente zur Messung der Querkontraktion an denselben Stäben und bei denselben Belastungen. Durch Division wurden die Werte des Poissonschen Verhältnisses direkt erhalten. — Der beschriebene Apparat unterscheidet sich von den Interferenzapparaten, welche Stromeyer (Beibl. 18, S. 890) u. a. zu gleichem Zweck gebrauchten, durch die Verbindung der Interferenzmeßeinrichtung mit einer Hebelübertragung, welche die gegenseitige Bewegung der Interferenzplatten 10- oder 12-mal so groß macht wie die zu messende Querkontraktion. Lck.

---

14. ***A. Leon* und *A. Basch.*** *Über die Temperaturspannungen in einer Hohlkugel bei stationärer Wärmeströmung* (ZS. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins No. 41, 8 S. 1907). — Die Temperaturspannungen in einer Hohlkugel, deren Temperatur t eine beliebige Funktion des Abstands r vom Mittelpunkt ist, hat Stefan (vgl. Beibl. 6, S. 552) berechnet. Der stationären Wärmeströmung (jede der beiden Oberflächen hat in allen Punkten dieselbe unveränderliche Temperatur) entspricht die Temperaturverteilung $t = C_1 + C_2 / r$. Wird dieser Ausdruck von t in die Stefanschen Gleichungen eingesetzt, so ergibt sich die von den Verf. auf direktem Wege berechnete Verteilung der Temperaturspannungen. Gegenüber den tangentialen Spannungen sind die radialen von geringer Größe. Lck.

---

15. ***A. Leon.*** *Über die Störungen der Spannungsverteilung, die in elastischen Körpern durch Bohrungen und Bläschen entstehen* (Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst, Heft 9, 16 S. 1908). — Den Einfluß eines kreisförmigen Loches auf die Spannungsverteilung in einem gleichmäßig auf Zug oder Druck beanspruchten Blech hat G. Kirsch (ZS. d. Ver. D. Ing. 1898, S. 798) durch empirisch gefundene Formeln ausgedrückt, welche den Gleichgewichts- und Grenzbedingungen

genügen. Der Verf. leitet diese Formeln durch Rechnung ab, indem er über den ungestörten Gleichgewichtszustand einen zweiten legt, welcher die von kleinen Höhlungen erzeugten Störungen darstellt. Im einzelnen ergeben sich folgende Resultate: In Blechen, welche ein kleines kreisförmiges Loch haben, erhöht sich die Spannung am Lochrand stellenweise um 200, bzw. 100 Proz., je nachdem der Zug nur nach einer oder nach allen Richtungen der Ebene wirkt. Die Spannungserhöhung ist unabhängig von den Elastizitätskonstanten.

In Körpern, die nach allen Richtungen gleichmäßig beansprucht sind, wird durch eine kleine kugelförmige Höhlung die Spannung an ihrem Rande um 50 Proz. vermehrt; dieser Zuwachs ist ebenfalls von den Elastizitätskonstanten unabhängig. Dagegen ist in Zugstäben, ebenso in Körpern, welche nach allen Richtungen einer Ebene gleichmäßig beansprucht werden, der durch eine kleine kugelförmige Höhlung an ihrem Rand entstehende Spannungszuwachs (durchschnittlich mehr als 100 Proz.) von der Poissonschen Konstante abhängig; wächst letztere, so verkleinert sich der Spannungszuwachs in geringem Grade.

Auch für gleichmäßig rotierende Kreisscheiben mit einer zentralen Bohrung und für eine gleichmäßig rotierende Kugel mit einem zentralen kugelförmigen Bläschen ergeben sich die Spannungsstörungen durch eine gleichartige Rechnung.

Lck.

---

16. ***A. Basch und A. Leon.*** *Über rotierende Scheiben gleichen Fliehkraftwiderstandes* (Wien. Ber. **116**, S. 1353—1389. 1907). — Bei der Konstruktion von rasch umlaufenden Scheibenrädern für Dampfturbinen besteht die Forderung, an Material dadurch zu sparen, daß jedem Scheibenpunkt derselbe Fliehkraftwiderstand gegeben wird. Dieser Forderung genügt die von de Laval konstruierte Scheibe dadurch, daß jeder ihrer Punkte dieselbe radiale und tangentiale Spannung hat. Die Verf. berechnen die Profile von Scheiben, welche, entsprechend den verschiedenen Anschauungen über die Bedingungen für die Bruchgefahr, entweder in jedem Punkte gleiche Dehnung oder gleiche Spannung (radial oder tangential) oder gleichen Unterschied der größten und kleinsten Hauptspannung oder gleiches Potential der elastischen Kräfte haben. Die verschiedenen

Scharen der berechneten Begrenzungsflächen haben die Mittelebene der Scheibe zur Asymptotenebene, ihr Rand ist also in der Praxis durch einen Ring mit einem passend zu wählenden rechteckigen Querschnitt zu ersetzen. Lck.

---

17. ***J. Sears.*** ***Über den Longitudinalstoß zwischen Metallstäben mit abgerundeten Enden*** (Cambridge Proc. 14, S. 257—286. 1907). — Nach der Elastizitätstheorie ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit longitudinaler Wellen $= \sqrt{E / \varrho}$. Zwischen diesem Wert und der direkt gemessenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit fand Wertheim (Ann. chim. phys. (3) 12) beträchtliche Unterschiede. Auch die Versuche von Hopkinson (Beibl. 30, S. 139) ergaben für Stahl und Eisen Unterschiede zwischen 2 und 3 Proz., für Kupfer sogar 5 Proz. Der Verf. hat nach Vervollkommnung von Beobachtungsmethode und Instrumenten, welche in der Abhandlung ausführlich beschrieben sind, gefunden, daß der Unterschied zwischen berechneter und beobachteter Fortpflanzungsgeschwindigkeit bei Stahl, Kupfer und Aluminium noch nicht $^1/_3$ Proz. beträgt.

Die Versuche wurden an zwei gleichen Metallstäben von $^1/_2$″ Durchmesser ($5^3/_8$ bis $37^3/_8$″ Länge) ausgeführt. Jeder Stab wurde von zwei V-förmigen Fäden getragen, welche wie bei dem Stoßapparat mit Elfenbeinkugeln von zwei Holzleisten herabhingen, so daß beide Stäbe in der Ruhelage in etwa 5′ Abstand von den Leisten horizontal schwebten und sich an den Enden ohne Pressung berührten. Um zu verhindern, daß die Achse des stoßenden Stabes eine Neigung gegen die Achse des anderen erhielte, waren die beiden zusammenstoßenden Enden nach außen gewölbt. Der stoßende Stab wurde vor dem Stoß um 2″ von dem andern entfernt. Beim Zusammenstoß schloß sich ein durch beide Stäbe gelegter Stromkreis und öffnete sich wieder, sobald sie sich durch den Rückprall trennten. Die während dieser Zeit durchgeflossene Elektrizitätsmenge wurde mit einem ballistischen Galvanometer gemessen und hieraus die Stoßdauer bestimmt. Eine wesentliche Bedingung für die Vergleichbarkeit der gemessenen Zeiten war die vollkommene Reinheit der Stoßflächen. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ergab sich als Produkt der Stoßdauer mit der

doppelten Stablänge: für Stahl 5125 m, Kupfer 3682 m, Aluminium 5072 m. [Durch eine andere Methode der Stoßbeobachtung fand Conte de Maupeon (vgl. das folgende Ref.) für Stahl 5150 m.]

Zur Berechnung von $\sqrt{E/\varrho}$ wurde der (isothermische) Elastizitätsmodul E durch Zugversuche gemessen. Die Rechnung ergab für Stahl 5113 m, Kupfer 3666 m, Aluminium 5060 m. Nachdem E durch Hinzufügen einer berechneten Korrektion durch den Wert des adiabatischen Elastizitätsmoduls ersetzt war, ergab sich für Stahl 5119 m, Kupfer 3672 m, Aluminium 5072 m. Letztere Zahlen weichen von den aus den Stoßversuchen erhaltenen um weniger als $^1/_3$ Proz. ab. Diese Abweichung liegt innerhalb der Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler. Lck.

---

18. ***Conte de Maupeon.*** *Untersuchung über den Stoß* (Ann. Soc. scient. Bruxelles 32, S. 61—90. 1908). — Wenn zwei Zylinder desselben Durchmessers in Richtung der gemeinsamen Achse zusammenstoßen, so durchlaufen abwechselnd Kompressions- und Dilatationswellen jeden Zylinder mit der Geschwindigkeit V der longitudinalen Wellen. Die Geschwindigkeit V hat der Verf. beim Stoß eines kürzeren, bewegten Zylinders gegen einen längeren, anfangs ruhenden gemessen. Beide Zylinder waren aus Eisen und befanden sich in einer vertikalen Eisenröhre (5 cm Durchmesser), welche die vertikale Bewegungsrichtung sicherte. Auf der Innenwand trug die Röhre Vorsprünge von Zinn oder Blei, auf welchen der längere Zylinder (5 m lang, 4,8 cm dick) vor dem Stoß ruhte. Der kürzere Zylinder (2 m lang, 4,8 cm dick) fiel aus einer Höhe von 1 m über dem oberen Ende des ruhenden auf ihn herab und zerbrach beim Auftreffen die Stützen. Ein Längsschlitz der Röhre gestattete die freie Bewegung von zwei Zeigerstiften, welche an den zusammenstoßenden Enden beider Zylinder befestigt waren und auf einer vor dem Schlitz schnell rotierenden, berußten Trommel (Achse parallel den Zylinderachsen) die Bewegung der Zylinderenden aufzeichneten. Der Anfang der Schraubenlinie, welche der Zeigerstift des gestoßenen Zylinders aufzeichnete, bestand aus einer Reihe von Wellen, aus deren Länge sich $V = 5240$ m berechnen ließ.

Beim Stoß zwischen zwei Stahlzylindern ergab sich $V = 5150$ m. Von derselben Stahlsorte wurde ein 6 m langer Stab zur Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Torsionswellen benutzt. Der Stab lag wagerecht auf Auflagern, das eine Ende war fest, das andere trug einen seitlichen, wagerechten Arm, auf welchen ein stoßender Zylinder herabfiel, und einen Zeigerstift, welcher die Torsionsschwingungen dieses Stabendes auf eine rotierende Trommel aufzeichnete. Die aufgezeichneten Wellen ergaben 3450 m als Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Torsionswellen. Lck.

---

19. **J. Morrow.** *Über die Transversalschwingungen von an zwei Punkten unterstützten Stäben mit einem hinausragenden Ende* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 497—499. 1908). — Es wird die Gleichung mitgeteilt, welche die Eigenschwingungsdauer eines transversal schwingenden Stabes bestimmt, der an zwei Stellen in gegebenem Abstande l unterstützt ist und über den einen Unterstützungspunkt um eine Länge c hinausragt. Für den Fall, daß c/l klein ist, war eine Näherungsformel schon von *Chree* gelegentlich der Behandlung des Schleuderns von Wellen gegeben worden (Beibl. 28, S. 1049—1051). F. P.

---

20. **W. Voigt.** *Einige Beobachtungen über Elastizität und innere Reibung von Legierungen aus Cadmium und Zink, angestellt von J. Miller* (Physik. ZS. **9**, S. 256—258. 1908). — Nach W. Voigt (Wied. Ann. **47**, S. 671. 1890) hat unter allen Cadmium-Zink-Legierungen diejenige mit 82,4 Proz. Cadmium den tiefsten Schmelzpunkt. Die vorliegenden Beobachtungen wurden veranlaßt durch die Frage, ob dem singulären thermodynamischen Verhalten der Legierungen auch ein singuläres mechanisches entspreche. Aus den verschiedenen Legierungen wurden Stäbchen hergestellt und in ziemlich langsame Biegungs- bzw. Drillungsschwingungen versetzt. In beiden Fällen ergab sich aus den beobachteten Schwingungsdauern, daß der Elastizitäts- und der Torsionsmodul ununterbrochen zunehmen, wenn der Cadmiumgehalt von 0 bis 100 Proz. wächst. Dagegen erreichte das logarithmische Dekrement der Biegungsschwingungen und das der Drillungsschwingungen, also auch die innere

Reibung, bei 82,4 Proz. Cadmiumgehalt ein ausgeprägtes Maximum und verkleinerte sich stark bei weiterer Zunahme des Cadmiumgehalts. Lck.

21. **A. Gessner.** *Härtebestimmung mittels der Ludwikschen Kegelprobe unter Stoßwirkung* (ZS. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins No. 46, 5 S. 1907). — Die Kegeldruckprobe liefert nach E. Meyer (Beibl. 32, S. 622) Härtezahlen, welche im Gegensatz zur Kugeldruckprobe von der Belastungsgröße nahezu unabhängig und nach A. Leon (Stahl u. Eisen 1907, No. 50) den Streckgrenzen der Materialien nahezu proportional sind. Der Verf. zeigt, daß das Eintreiben der Kegelspitze durch Schläge zu denselben Härtezahlen führt wie ihr Eindringen durch ruhende Belastung.

Entsteht unter einer ruhenden Belastung von P kg eine Eindrucksfläche von f qmm, so ist die Härtezahl des Materials $H = P / f = P / (\pi \sqrt{2} t^2)$, wenn die Eindruckstiefe t mm beträgt. Da die von den P kg geleistete Arbeit $A = {}^1/_3 P t$ ist, so ist $H = 3 A / (\pi \sqrt{2} t^3)$.

Bedeutet A_s die Energie der eintreibenden Schläge, so würde entsprechend $H_s = 3 A_s / (\pi \sqrt{2} t^3)$ ebensogroß wie H sein, wenn die gesamte Fallenergie nur zur Deformation des Materials verbraucht würde. Die Versuche zeigten aber, daß $H = k H_s$, worin k für Kupfer = 0,72, für Gußeisen = 0,73, für Fließeisen = 0,57 und für Stahl = 0,59. Hieraus ist zu erkennen, daß bei jedem der vier Materialien nur ein bestimmter Prozentsatz der Fallenergie in Deformationsarbeit verwandelt wurde. Dieser Prozentsatz ist für jedes einzelne Material unabhängig von der Größe der Gesamtenergie A_s. Lck.

22. **D. E. Tsakalotos.** *Über die Viskosität binärer Gemische organischer Verbindungen. Bildung von Molekülverbindungen im flüssigen Zustand. (I.) Gemische von Anilin und m-Kresol, o-Toluidin und m-Kresol, Aceton und Chloroform* (Bull. soc. chim. (4) 3, S. 234—242. 1908). — Die Kurven der Viskosität binärer Gemische sind in drei Gruppen zu teilen:

1. Normale. Die Viskosität der verschiedenen Mischungen ist gleich der nach der Mischungsregel berechneten (oder ein

wenig kleiner). Die Komponenten haben nicht aufeinander eingewirkt.

2. Negative. Die Viskosität ist kleiner als die berechnete. Gewisse Mischungen geben Kurven, welche bestimmte Minima besitzen. Es hat Zerlegung verbundener Moleküle stattgefunden.

3. Positive. Die Viskosität ist größer als die berechnete. Gewisse Kurven weisen ein oder mehrere Maxima auf. Man schließt auf Bildung von Verbindungen der beteiligten Stoffe.

Der Verf. will hiernach die Bildung organischer Molekülverbindungen untersuchen. Als Apparat diente das Viskosimeter von Ostwald. Die Temperatur konnte bis 0,02° konstant gehalten werden. Der Koeffizient der inneren Reibung wurde nach der Formel von Poiseuille berechnet. Bei Anwendung desselben Apparates und desselben Flüssigkeitsvolumens gilt für den Reibungskoeffizienten:

$$\eta = K . d . t,$$

wo K eine Konstante des Apparates, t die Ausflußzeit und d die Dichte der Flüssigkeit bezeichnet. Die Bestimmung der letzteren Größe wurde mit einem Sprengel-Ostwaldschen Pyknometer ausgeführt.

Die Untersuchung der Systeme Anilin + m-Kresol und o-Toluidin + m-Kresol ergab Kurven der Gruppe 3. (vgl. oben). Die größte Abweichung von den nach der Mischungsregel berechneten Werten entspricht nicht den molekularen Äquivalenten, sondern einer Molekularkonzentration von ungefähr 65 Proz. m-Kresol und 35 Proz. Anilin oder o-Toluidin. Diese Abweichung ist auf Rechnung des großen Unterschieds, welcher zwischen den Koeffizienten der inneren Reibung des m-Kresols einerseits und des Anilins und des o-Toluidins andererseits besteht, und des teilweisen Zerfalls der Molekularverbindung zu setzen.

Aceton und Chloroform mischen sich unter beträchtlicher Wärmeentwickelung. Die Koeffizienten der Viskosität und die Dichte wurden bei 40°, 20° und 0° ermittelt. Auch die Viskositätskurve dieses Gemisches gehört zu Gruppe 3., den positiven Kurven. Die Abweichung nimmt mit fallender Temperatur zu. Die beiden Komponenten wirken aufeinander

ein, was die Wärmeentwickelung beim Mischen sowie die Dampfspannungskurve beweisen; die Reaktion ist:

$$CH_3COCH_3 + CHCl_3 \rightleftarrows CH_3COCH_3 . CHCl_3 .$$

Die Kurve der Ausflußdauer der verschiedenen Gemische weist bei 50 Proz. ein Maximum auf. Die Kurve der Dichten ist fast eine Gerade, die mit der Konzentrationsachse einen Winkel von ungefähr 45° bildet. K. F.

23. ***D. E. Tsakalotos.*** *Über die Viskosität binärer Gemische organischer Verbindungen. (II.) Gemische von Essigsäure und Pyridin, von Buttersäure und Pyridin* (Bull. soc. chim. (4) **3**, S. 242—247. 1908). — Die Anwendung der im vorhergehenden Referat beschriebenen Methode ergibt das Resultat, daß Essigsäure und Buttersäure in der Weise auf Pyridin einwirken, daß sich zwei Moleküle Pyridin mit drei Molekülen der Fettsäure verbinden.

Rückblickend auf die Resultate der im obigen Referat wiedergegebenen Untersuchungen, weist der Verf. darauf hin, daß die Molekularverbindungen zurückzuführen sind auf die Fähigkeit der Atome gewisser Elemente in einen Zustand höherer Wertigkeit überzugehen, speziell auf den Übergang des dreiwertigen Stickstoffs in den fünfwertigen, des zweiwertigen Sauerstoffs in den vierwertigen (Oxoniumverbindungen). K. F.

24. ***Ch. F. Mabery* und *J. H. Mathews.*** *Über Viskosität und Schmierung* (J. Amer. chem. soc. **30**, S. 992—1001. 1908). — Es werden mittels des Ostwaldschen Apparates ausgeführte Bestimmungen der Zähigkeit einer Reihe von Kohlenwasserstoffen mitgeteilt, welche in den gebräuchlichen Schmierölen vorkommen. F. P.

25. ***M. Yégounow.*** *Apparate zum Studium der Diffusion in festen Medien* (Arch. de Genève **25**, S. 350—359. 1908). — Der Verf. beschreibt einige Anordnungen, um die Diffusion zweier unter Farb- oder Niederschlagsentwickelung miteinander reagierender Flüssigkeiten in Gelatineblöcken (die er im Gegensatz zur üblichen Anschauung als fest betrachtet) zu messen

aus dem Fortschreiten der Farb- oder Niederschlagszone, und entwickelt die dazu nötigen Formeln. v. W.

B. Mayor. *Über die Berechnung der Spannungen in dreidimensionalen Gelenksystemen* (C. R. 147, S. 183—185. 1908).

M. Planck. *Zur Dynamik bewegter Systeme. Autorisierter Auszug aus der Abhandl. in Ann. d. Phys. 26, S. 1. 1908* (Ann. d. Naturphil. 7, S. 297—306. 1908).

O. Olsson. *Über die Rotationsbewegung fester Körper* (Arkiv. f. Math., Astron. och Fysik 4, H. 1/2, 51 S. 1908).

C. V. L. Charlier. *Eine neue Methode zur Behandlung des Rotationsproblems* (Arkiv f. Math., Astron. och Fysik 4, H. 1/2, 19 S. 1908).

Fr. de Brun. *Die Rotation um zwei feste Punkte* (Arkiv f. Math., Astron. och Fysik 4, H. 1/2, 4 S. 1908).

C. V. L. Charlier. *Partikulare Integrale des Rotationsproblems* (Arkiv f. Math., Astron. och Fysik 4, H. 1/2, 13 S. 1908).

A. Mallock. *Die Form eines lenkbaren Ballons* (Nat. 78, S. 367. 1908).

P. Ludwik. *Über Härtebestimmung mittels der Brinellschen Kugeldruckprobe und verwandter Eindruckverfahren* (ZS. d. Österr. Ingenieur- u. Archit.-Ver. 1907, No. 11 u. 12. 29 S.).

P. Ludwik. *Über Zähigkeit und „Schmeidigkeit"* (ZS. f. Werkzeugmasch. u. Werkzeuge 12, S. 327—335. 1908).

H. W. Woudstra. *Über die innere Reibung kolloidaler Lösungen. I. Kolloidale Silberlösungen* (Chem. Weekblad 5, S. 303—312. 1908).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

26. ***E. Paternò** und **A. Mazzucchelli.*** *Über die blaue Farbe des Schwefels und einiger Verbindungen desselben* (Gazz. chim. 38, S. 129—142. 1908). — Die Verf. zeigen zuerst als wahrscheinlich, daß die Farbe des Ultramarins dem frei darin enthaltenen Schwefel nicht zugeschrieben werden kann, sowie daß auch unsere Kenntnisse über die blaue Varietät des Schwefels sehr unsicher sind. Es wurde außerdem die Reaktion von Caraves-Gil (die blaue Farbe, welche durch

Zusatz von Alkalipolysulfiden zu siedendem Alkohol oder Aceton eintritt) näher studiert. Aus zahlreichen Versuchen hat sich ergeben, daß letztere Reaktion, die auch bei Anwendung von anderen Lösungsmitteln stattfindet, in einer noch unbestimmten Beziehung zu der Natur der Lösungsmittel steht, und zwar kommen die Verf. zu der Schlußfolgerung, daß die von Caraves-Gil beobachtete Erscheinung von einer besonderen, unvollständigen Dissoziation des Alkalipolysulfides erzeugt sei. Die Möglichkeit aber, daß diese Reaktion von einer Abspaltung von freiem Schwefel verursacht sei, wird als unhaltbar betrachtet. Die beobachteten Absorptionsspektra der Polysulfidlösungen, des geschmolzenen blauen Kaliumsulfocyanid und der blauen Lösung von Schwefel in SO_3 zeigten sich sehr ähnlich untereinander. Die Verf. beobachteten außerdem, daß der Schwefeldampf, in einem Quarzgefäß erhitzt, bei etwa 1400° blaßblau erscheint, und glauben, daß diese interessante Erscheinung von der Lumineszenz des Dampfes erzeugt sei. Es wurden auch die Bedingungen, unter welchen das geschmolzene KSCN blau wird, untersucht, wie dieser Vorgang von verschiedenen Zusätzen beeinflußt wird, und wie sich das Sulfocyanid durch Erhitzen zersetzt. Diese Vorversuche sollen durch weitere Studien über diesen Gegenstand von den Verf. ergänzt werden. A. Chilesotti.

---

27. ***O. Scarpa.*** *Beitrag zur Theorie der Lösungen* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) 17, S. 362—369. 1908). — Der Verf. bemerkt, daß die Übereinstimmung der Temperaturkoeffizienten des Gasdruckes und des osmotischen Druckes, welche von van't Hoff theoretisch abgeleitet wurde, nur durch wenige Versuche bestätigt wurde. Er hat deshalb Versuche angestellt, bei welchen der osmotische Druck ohne Hilfe von durchlässigen Wänden bestimmt wurde, um die damit verknüpften Fehlerquellen zu vermeiden. Die zu untersuchende Lösung ist in zwei durch eine kurze Röhre von 1,7 cm Weite miteinander kommunizierenden Glasgefäßen A und B enthalten. Das größere unten liegende A-Gefäß wird mit Hilfe eines Thermostaten bei einer 20 bis 30° betragenden konstanten Temperatur gehalten, das obere Gefäß wird auf eine höhere konstante Temperatur erhitzt. Nach etwa 500 Stunden, wenn

das Gleichgewicht sich wieder eingestellt hat, wird die Verbindung zwischen den zwei Lösungen unterbrochen und die Konzentration bestimmt. Wenn die Gasgesetze auf die verdünnten Lösungen anwendbar sind, so müssen die Konzentrationen im umgekehrten Verhältnisse der absoluten Temperaturen stehen. Der Verf. entwickelt die Theorie des Versuchs im Falle eines sich normal dissoziierenden binären Elektrolyts und kommt auf Grund der van't Hoffschen Theorie zu folgenden Gleichungen:

$$\frac{\Theta}{T} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \frac{1+\alpha_2}{1+\alpha_1} \{1 + a(\Theta - T)\} \tag{1}$$

und, unter Berücksichtigung der Gesetze von Dalton und Henry:

$$\frac{\Theta}{T} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \frac{1-\alpha_2}{1-\alpha_1} \{1 + a(\Theta - T)\}, \tag{2}$$

woraus sich

$$\frac{\Theta}{T} = \frac{\gamma_2}{\gamma_1} \{1 + a(\Theta - T)\} \tag{3}$$

ableitet. In diesen Gleichungen sind T, γ_2, α_2 die absolute Temperatur bzw. die molekulare Gleichgewichtskonzentration und der Dissoziationsgrad in A; Θ, γ_1 und α_1 die entsprechenden Größen der B-Lösung; a der thermische Ausdehnungskoeffizient der B-Lösung. Untersucht wurde eine 0,7598 n. NaCl-, eine 1,928 n. KCl- und eine 0,8098 n. KCl-Lösung. Für die erste war

$$\frac{\Theta}{T} = \frac{273 + 64,5}{273 + 21,0} = 1,148,$$

aus der Gleichung (1) berechnet sich $\Theta / T = 1,139$, nach (3) $= 1,117$; für die zweite Lösung war

$$\frac{\Theta}{T} = \frac{273 + 73}{273 + 30,5} = 1,140,$$

berechnet nach (1) = 1,136, nach (3) = 1,124, und für die dritte

$$\frac{\Theta}{T} = \frac{273 + 76,1}{273 + 31} = 1,128,$$

berechnet nach (1) = 1,126, nach (3) = 1,109.

Diese Ergebnisse bestätigen glänzend die van't Hoffsche Theorie der Lösungen. Der Verf. stellt die Untersuchung von Fällen in Aussicht, bei welchen auch die Gleichung (3) gültig sein soll. A. Chilesotti.

---

28. ***O. Flaschner.*** *Die gegenseitige Löslichkeit der Piperidine mit Wasser* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 493—499. 1908). — Nach der Rothmund-Timmermannschen Theorie läßt sich die gegenseitige Löslichkeit zweier Flüssigkeiten durch eine geschlossene Kurve darstellen in einem Konzentrations-Temperaturdiagramm, d. h. es tritt im allgemeinen für eine Temperatur bei zwei verschiedenen Konzentrationen Entmischung bzw. völlige Lösung ein. Die geringe Anzahl der Beispiele für diese Erscheinung wird zu erweitern gesucht durch Studium der Basen: Methyl-, Äthyl- und Propylpiperidin und Wasser, bei deren ersterer sich eine fast geschlossene Kurve feststellen ließ, bei den anderen wenigstens ein sehr großes Stück mit unterer kritischer Löslichkeit. v. W.

---

29. ***W. Dolgolenko.*** *Über die untere kritische Löslichkeitstemperatur zweier Flüssigkeiten* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 499—511. 1908). — Der Verf. polemisiert gegen die im vorigen Referat erwähnte Rothmundsche Theorie der geschlossenen Löslichkeitskurve für *zwei* Flüssigkeiten und ist der Ansicht, daß in solchen Fällen stets *ternäre* Systeme vorlägen (durch Verunreinigungen, Hydratbildung usw.). Ebenso hält er das Auftreten einer unteren kritischen Löslichkeitstemperatur (also einen einfacheren Fall) nur bei einem 3-Komponentensystem für möglich und sucht dies nachzuweisen durch das Studium der verschiedenen Fraktionen von destilliertem sekundärem Butylalkohol. Er konnte in der Tat durch Zusatz von tertiärem Butylalkohol die sonst offenen Kurven zum Schließen bringen. An einem besonders reinen Präparat konnte er nur die obere kritische Löslichkeitstemperatur erzielen.
v. W.

---

30. ***R. Kremann*** *und* ***R. Ehrlich.*** *Über die Fortexistenz von Molekülverbindungen und Kristallwasserhydraten im flüssigen Zustand* (Wien. Anz. 1907, S. 156—157). — Werden Wasser und Schwefelsäure miteinander gemischt, so ergeben die Bestimmungen der Ausdehnungskoeffizienten ein Maximum bei der Zusammensetzung der äquimolekularen Mischung. Desgleichen zeigt die Reibungskurve der verschiedenen Wasser–Schwefelsäuremischungen ein Maximum bei der Zusammensetzung der äquimolekularen Mischung, das sich mit

steigender Temperatur immer mehr abflacht und bei ca. 130° verschwindet. Es ist danach anzunehmen, daß das auch im flüssigen Zustand fortexistierende Hydrat $H_2SO_4 . H_2O$ unter Volumdilatation mit steigender Temperatur zerfällt.

Die Ausdehnungskoeffizienten wechselnder Mischungen von Phenol–Anilin verhalten sich ähnlich wie die Ausdehnungskoeffizienten der Mischungen zweier zu keinerlei Verbindung zusammentretender Stoffe, d. h. die Bildung der Verbindung Phenol–Anilin geht wahrscheinlich ohne Volumänderung vonstatten. Die Messungen der Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie, sowie die Reibungskurven der verschiedenen Phenol–Anilinmischungen zeigen, daß die Verbindung Phenol–Anilin von ca. 70° an praktisch zerfallen ist. Analoges gilt für die Verbindung m-Kresol–Anilin. R. L.

---

31. ***J. H. van't Hoff.*** *Der Verband für die wissenschaftliche Erforschung der deutschen Kalisalzlagerstätten* (Berl. Ber. 1908, S. 436—441). — Der Verf. erstattet über den Stand der Untersuchungen Bericht, die unter Leitung des auf Initiative des Hrn. Rinne gegründeten Verbands für Salzlagerforschung in Angriff genommen sind. Den Schluß der Abhandlung bildet die Arbeit von *H. E. Boeke: Physikalisch-chemische und mineralogische Studien über das Vorkommen von Brom und Jod in Kalisalzablagerungen.* Bei der Feststellung des Kristallisationsschemas bezüglich der Lösungen und der Salze, bestehend aus K, Mg, Cl, Br und H_2O, bei 25° ergab sich, daß Magnesiumchlorid- und Magnesiumbromidhexahydrat eine lückenlose Reihe von Mischkristallen bilden. Dasselbe ist der Fall beim Kaliumchlorid und Kaliumbromid. Magnesiumbromid und Kaliumbromid bilden ein einziges Doppelsalz, den Bromkarnallit: $MgBr_2 . KBr . 6\,H_2O$. Der Bromkarnallit ist imstande, Chlor in fester Lösung aufzunehmen. Das Raumdiagramm der bei 25° gesättigten Salzlösungen, die aus K, Mg, Cl, Br und H_2O in beliebigen Verhältnissen zusammengesetzt sind, besteht aus vier Flächen: für die Sättigung 1. an Kaliumchloridbromid-Mischkristallen, 2. an Doppelsalzmischkristallen von dem Karnallittypus, 3. an solchen von dem Bromkarnallittypus und 4. an Magnesiumchloridbromidhexahydrat.

Natriumchlorid hat nur eine geringe Fähigkeit zur Aufnahme von Brom in fester Lösung; ein hoher Chlormagnesiumgehalt der Lösung vermehrt dagegen die Aufnahmefähigkeit für Brom auf ungefähr das anderthalbfache. Dem Jod geht die Fähigkeit, in die chemische Konstitution der Chlorsalze unserer Lagerstätten einzutreten, ab. R. L.

---

32. **E. Pannain.** *Über einige Silberlegierungen* (Gazz. chim. 38, S. 346—351. 1908). — In dieser vorläufigen Mitteilung erwähnt der Verf., daß er bei seinen früheren Untersuchungen über die Silber–Nickellegierungen zu den Resultaten von Bergelius und Petrenko gelangte. Durch rasches Abkühlen der Schmelze kann man jedoch auch Ag–Ni-Legierungen von gleichförmiger Zusammensetzung erhalten. Auch Mangan kann Legierungen in allen Verhältnissen mit Silber bilden.

Bei dem Studium der komplexen Silberlegierungen fand der Verf., daß die Anwesenheit eines dritten Metalles (Cu, Sn, Cd, Al usw.) die Bildung der Legierungen von Ag mit Co, Ni und Mn erleichtert. Die Ag–Cu–Ni- und Ag–Cu–Co-Legierungen sind stark magnetisch, auch wenn die Menge des magnetischen Metalls gering ist und wenn Cu durch andere unedle Metalle ersetzt wird. A. Chilesotti.

P. von Weimarn. *Eine Modifikation der W. Ostwaldschen Systematik der Kolloide* (ZS. f. Chem. u. Industr. d. Kolloide 3, S. 26—27. 1908).

W. Ostwald. *Einige Bemerkungen zur Systematik der Kolloide* (ZS. f. Chem. u. Industr. d. Kolloide 3, S. 28—30. 1908).

Lüppo-Cramer. *Über das Silbergel in den photographischen Schichten* (ZS. f. Chem. u. Industr. d. Kolloide 3, S. 33—36. 1908).

M. Raffo. *Über kolloiden Schwefel* (ZS. f. Chem. u. Industr. d. Kolloide 2, S. 358—360. 1908).

O. Sackur. *Der osmotische Druck konzentrierter Lösungen von Nichtelektrolyten* (86. Jahresber. d. Schlesischen Ges. f. vaterländ. Kultur. Naturw. Sektion. S. 1—14. 1908).

J. Beckenkamp. *Demonstration einiger neuer Strukturmodelle* (Verh. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg 40, S. 1—17. 1908).

O. Lehmann. *Künstliche Zellen mit flüssig-kristallinischen Wänden* (Verh. d. D. Phys. Ges. 10, S. 407—410. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

33. ***L. Hanni.*** *Kinematische Interpretation der Maxwellschen Gleichungen mit Rücksicht auf das Reziprozitätsprinzip der Geometrie* (Wien. Ber. **116**, IIa, S. 1451—1472. 1907; Wien. Anz. 1907, S. 398). — Die Maxwellschen Gleichungen für homogene isotrope Nichtleiter

$$\frac{\varepsilon}{c} \cdot \frac{\partial \mathfrak{E}}{\partial t} = \operatorname{curl} \mathfrak{H}$$

$$-\frac{\mu}{c} \cdot \frac{\partial \mathfrak{H}}{\partial t} = \operatorname{curl} \mathfrak{E}$$

lassen sich, indem die eine Feldstärke als Geschwindigkeit, die andere als Drehung gedeutet wird, in solcher Weise kinematisch interpretieren, daß sie in zwei *geometrische* Gleichungssysteme übergeführt werden können, die zueinander *reziprok* sind.

Von dieser geometrischen Deutung abgesehen, stimmt der Interpretationsversuch des Verf. mit bekannten Äthertheorien von Lord Kelvin bzw. von Sommerfeld u. a. aus den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts überein. Genau wie dort findet sich auch in der vorliegenden Arbeit die Voraussetzung, daß die Deformationen unendlich klein bleiben. Da aber inzwischen der Beweis geliefert ist, daß bei den von Lord Kelvin usw. zugrunde gelegten Annahmen diese Voraussetzung für homogene isotrope Nichtleiter im allgemeinen nicht zutrifft (vgl. u. a. Physik. ZS. 7, S. 779—786. 1906; Beibl. 31, S. 782—785), so ist auch die neue geometrische Deutung nicht allgemein durchführbar. Witte.

---

34. ***G. A. Schott.*** *Über ein neues Experimentalproblem der Elektronentheorie* (Physik. ZS. 8, S. 292—293. 1907). — Es wird die Frage aufgeworfen, ob Translation eines leuchtenden Punktes (vom Dopplereffekt abgesehen) einen Einfluß auf die Wellenlänge des beobachteten Lichtes haben könne, etwa durch Änderung der Struktur des strahlenden Atoms; ob also z. B. die Emissionslinien in einer Kanalstrahlenröhre auch bei genau transversaler Beobachtung verschoben werden. Die Antwort fällt je nach der zugrunde gelegten Theorie verschieden aus: 1. Nach Bucherers Relativtheorie erfolgt keine Verschiebung.

2. Nach Einstein eine Verschiebung nach rot von der Größe $^1/_2\,\beta^2\,\lambda_0$. 3. Die Deformationstheorien von Lorentz und Bucherer geben Verschiebungen von zweiter Ordnung in β nach rot, und zwar eventuell verschieden, je nachdem das zur Beobachtung gelangende Licht senkrecht oder parallel zur Translationsrichtung polarisiert ist. — Verf. schätzt die Geschwindigkeit der Kanalstrahlen, die nötig wäre, um den Effekt nach 2. und 3. gerade konstatieren zu können (Verschiebung um 0,1 A.E.), auf ca. 2×10^8 cm sec^{-1}, und glaubt, das dazu erforderliche Potential sei nicht genügend konstant zu halten. Harms.

---

35. ***J. J. Thomson.*** *Über den elektrischen Ursprung der Strahlung von heißen Körpern* (Phil. Mag. **14**, S. 217—231. 1907). — H. A. Lorentz hat aus der Elektronentheorie der Metalle für das emittierte Energiequantum zwischen den Wellenlängen λ und $\lambda + d\lambda$ den Wert erhalten:

$$E_\lambda = \frac{16\,\pi}{3}\;\frac{\alpha\,\vartheta\,\lambda}{\lambda^5}\,d\lambda\,,$$

wobei ϑ die absolute Temperatur, α eine Konstante bezeichnet. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Wellenlänge so groß ist, daß die entsprechende Schwingungsdauer groß ist gegen die Zeit, die ein Elektron zum Zurücklegen seiner freien Weglänge braucht (vgl. Beibl. 28, S. 36—38). — Der Verf. zeigt, daß sich die Rechnung auch ohne diese Einschränkung durchführen läßt. Die Elektronen sollen an der Wärmebewegung teilnehmen, so daß ihre mittlere Geschwindigkeit durch die Temperatur bestimmt ist. Die beim Zusammenstoß mit Atomen auftretenden Geschwindigkeitsänderungen der Elektronen verursachen die elektromagnetische Ausstrahlung. Es wird angenommen, daß die Dauer des Zusammenstoßes klein ist gegen die Zeit (t_2) zwischen zwei Zusammenstößen. Mit Benutzung des Fourierschen Theorems läßt sich dann die Energiemenge berechnen, die als Licht zwischen den Frequenzen q und $q + dq$ ausgestrahlt wird, wenn pro Sekunde und Kubikzentimeter N Zusammenstöße stattfinden:

$$N\,\frac{8}{3\,\pi}\,\frac{e^2}{V}\,\varphi_1{}^2\,\sin^2\frac{q\,t_2}{2}\,dq\,.$$

(V ist die Lichtgeschwindigkeit, φ_1 läßt sich durch Annahmen über die Geschwindigkeitsverteilung auf einer freien Weglänge

bestimmen.) Diese Strahlung wird natürlich in unmittelbarer Nähe ihrer Quelle größtenteils wieder absorbiert. Die absorbierte Strahlungsmenge läßt sich aus der Strahlungsdichte und der Leitfähigkeit berechnen. Im stationären Zustand muß die von der Volumeinheit im ganzen pro Sekunde ausgestrahlte Energie gleich der vom gleichen Volumen in der gleichen Zeit absorbierten sein. Daraus läßt sich die Strahlungsdichte zwischen q und $q + dq$ berechnen:

$$E_q = N \frac{2}{3} \frac{e^2}{\sigma \pi^2} \frac{K}{V^3} \varphi_1{}^2 \sin^2 \frac{q t_1}{2} dq,$$

wo K die Dielektrizitätskonstante, σ die Leitfähigkeit des Materials ist. Die Leitfähigkeit σ wird unter der Annahme berechnet, daß die Absorption dadurch zustande kommt, daß die Elektronen während der Zeit zwischen zwei Zusammenstößen durch das elektrische Feld der über sie hingleitenden elektromagnetischen Störung beschleunigt werden. Der Verf. findet so für die Leitfähigkeit den Wert

$$\sigma = 2 \frac{N e^2}{m} \frac{\sin^2 \frac{q t_1}{2}}{q^2},$$

der in E_q eingesetzt wird. Durch spezielle Verfügung über φ_1 und Ersatz der Frequenz q durch die Wellenlänge λ ergibt sich schließlich der für große Werte von λ mit der Lorentzschen Formel identische Ausdruck

$$E_\lambda = \frac{16\pi}{3} \frac{a \vartheta \lambda}{\lambda^5} e^{-\frac{4\pi V a}{\lambda}} d\lambda$$

(a ist die Dauer eines Zusammenstoßes). Damit E_λ die Form $(1/\lambda^5)\varphi(\lambda\vartheta)$ erhält, wird $4\pi V a = b/\vartheta$ gesetzt. b muß von der Substanz unabhängig sein, also auch a; und a ist der Temperatur, oder dem Quadrat der mittleren Elektronengeschwindigkeit bei dieser Temperatur, umgekehrt proportional. E_λ ist ein Maximum, wenn

$$a = \frac{1}{\pi} \frac{\lambda_{max}}{V}.$$

Bei 0°, wo die mittlere Geschwindigkeit der Elektronen etwa 10^7 cm/sec ist, ist $\lambda_{max} = 10^{-3}$ cm. Unter diesen Bedingungen ist die Stoßdauer $a = 1{,}1 \times 10^{-14}$ sec, der in dieser Zeit zurückgelegte Lichtweg $3{,}3 \times 10^{-4}$ cm.

Statt der ungeordneten Wärmebewegung der Elektronen kann man nun die geordnete von schnellen Kathodenstrahlen betrachten. Bei Kathodenstrahlgeschwindigkeiten von 10^9 bis 10^{10} cm/sec würden sich Stoßdauern von $1,1 \times 10^{-18}$ bis $1,1 \times 10^{20}$ sec ergeben und daraus die Impulsbreite der erzeugten Röntgenstrahlen zu $3,3 \times 10^{-8}$ bis $3,3 \times 10^{-10}$ cm (Haga und Wind $2,5 \times 10^{-8}$, W. Wien $1,2 \times 10^{-10}$). Es wird dann noch untersucht, ob man, die Richtigkeit dieser Betrachtungen voraussetzend, Versuchsbedingungen realisieren kann, unter denen die Energiestrahlung innerhalb des sichtbaren Spektrums groß genug ist, um als Licht wahrgenommen zu werden. Der Verf. findet, daß dies bei Verwendung von Wehneltschen Glühkathoden gut möglich sein müsse, und daß bei geeigneter Geschwindigkeit der gebremsten Kathodenstrahlen besonders intensives ultraviolettes Licht entstehen könne. Diesbezügliche Versuche sind in Vorbereitung. — Die hier abgeleitete Form des Energieverschiebungsgesetzes ist identisch mit der von Lord Rayleigh angegebenen. Das besonders für hohe Temperaturen besser mit den Beobachtungen stimmende Plancksche Gesetz stimmt damit nicht überein; man kann aber rückwärts das Plancksche Gesetz benutzen, um ein Stoßgesetz für die Zusammenstöße zwischen Elektronen und Atomen zu berechnen. Harms.

---

36. **J. Larmor.** *Wie weit sind die Elektronen in Metallen als frei zu betrachten?* (Phil. Mag. **14**, S. 312—316. 1907). — Aus den optischen Konstanten der Metalle läßt sich mit Hilfe der Elektronentheorie die Anzahl der Elektronen pro Kubikzentimeter berechnen. Für die edleren Metalle findet der Verf. den Wert $\frac{1}{2} \times 10^{23}$ ca, so daß die Anzahl der freien Elektronen von der Größenordnung der Molekülzahl zu sein scheint. — Wenn die Elektronen an der Wärmebewegung der Moleküle teilnehmen, so haben sie unter normalen Bedingungen eine mittlere Geschwindigkeit von ca. 6×10^6 cm/sec. Da für Licht von der Schwingungsdauer 2×10^{-14} die optischen Eigenschaften der Metalle schon durch die Leitfähigkeit gegeben sind, so darf die freie Weglänge nicht so groß sein, daß auf der freien Weglänge das Elektron Beschleunigungen beiderlei Vorzeichens erhält. Das gibt für die freie Weglänge

eine obere Grenze von ca. 10^{-8} cm; die freie Beweglichkeit der Elektronen wird also durch die Moleküle begrenzt.

Harms.

37. ***L. Bloch.*** *Freie Weglänge und Zahl der Elektronen in den Metallen* (C. R. **145**, S. 754—757. 1907). — Die Beziehung zwischen den optischen Konstanten der Metalle und ihrer Leitfähigkeit $n^2 \varkappa = \sigma_\infty T$ stimmt im sichtbaren Spektrum nach den Messungen von Drude bekanntlich nicht. Der Verf. setzt statt σ_∞ den von J. J. Thomson (s. o.) berechneten Wert σ_λ und benutzt die Gleichung $N' t_2 = N$ (N' ist die Zahl der Zusammenstöße im Kubikzentimeter pro Sekunde, N die der freien Elektronen im Kubikzentimeter, t_2 die Zeit zwischen zwei Zusammenstößen desselben Elektrons). Dann geht die obige Beziehung nach einigen Umformungen über in

$$\frac{n^2 \varkappa}{\sigma_\infty T} = \frac{\sin^2 \frac{q t_2}{2}}{\left(\frac{q t_2}{2}\right)^2}.$$

Die linke Seite und q ist bekannt, es läßt sich also t_2 berechnen, und daraus N. Der Verf. berechnet aus den Drudeschen Beobachtungen für t_2 Werte zwischen 0,8 und 2×10^{-15} für N 0,8 bis 27×10^{23}. Die Zeit zwischen zwei Zusammenstößen ist also für die 17 betrachteten Metalle von gleicher Größenordnung. Die Werte für N sind größer als die nach den üblichen Methoden berechnete Zahl der Atome im Kubikzentimeter. Die Anzahl der freien Elektronen pro Atom variiert zwischen 1,2 (Hg) und 33 (Ag). Harms.

38. ***J. Königsberger.*** *Über die Elektrizitätsleitung in festen Körpern und die Elektronentheorie derselben* (Vortr. a. d. 79. Naturf.-Vers. zu Dresden; Physik. ZS. **8**, S. 833—836. 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. **9**, S. 386. 1907). — In dem Vortrag bespricht der Verf. zunächst seine experimentellen und theoretischen Untersuchungen über die Leitfähigkeit der Metalloxyde, Metallsulfide und der reinen Metalle (vgl. Beibl. **31**, S. 103. 1907). Die Elektronentheorie der Metalle fordert Proportionalität zwischen Widerstand und $\sqrt{\text{Temperatur}}$. Daß diese Beziehung praktisch nicht stimmt, liegt nach Ansicht des Verf. daran, daß die Weglänge mit steigender Tempe-

ratur wesentlich abnimmt. Nach seiner Theorie ergibt sich das Verhältnis Peltierwärme: Thermokraft für gut leitende Metalle konstant = 273, was mit den Messungen von Le Roux, Jahn u. a. ziemlich gut übereinstimmt (die betr. Zahlen schwanken zwischen 227—302). Daß in anderen Fällen (z. B. Thomsonwärme) die Übereinstimmung zwischen Theorie und Messung weniger gut ist, liegt nach Ansicht des Verf. daran, daß die theoretische Berechnung von N_0, der Anzahl der Elektronen, die pro Kubikzentimeter überhaupt in Freiheit gesetzt werden können, äußerst unsicher ist. Harms.

---

39. **E. P. Adams.** *Der Einfluß eines transversalen Magnetfeldes auf den Widerstand eines Metalles* (Phys. Rev. 24, S. 428—435. 1907). — Experimentell wurde dieser Einfluß vor allem durch Patterson und Grunmach studiert. Grunmach fand, daß bei allen untersuchten Metallen mit Ausnahme der ferromagnetischen Metalle Eisen, Nickel und Kobalt das Feld eine Zunahme des Widerstandes bewirkt. Bei den ferromagnetischen Metallen bewirken in der Regel schwache Felder eine Zunahme, starke Felder eine Abnahme des Widerstandes.

Es wird versucht, auf Grund der Elektronentheorie diese Beeinflussung des Widerstandes durch das Magnetfeld dem Vorzeichen und der Größe nach zu erklären. Indem der Verf. hierbei von der Theorie ausgeht, welche bereits J. J. Thomson für das diesbezügliche Verhalten der nicht ferromagnetischen Metalle aufgestellt hat, gelingt es ihm, diese Theorie durch Einführung und Rücksichtnahme auf die durch das Magnetfeld im Metall bewirkten molekularen Strukturänderungen zu erweitern. Dies geschieht ohne bestimmte Voraussetzung über diese Struktur durch die Annahme, daß deren Änderung durch das Feld H eine Änderung in der Zeit T bewirkt, welche zwischen zwei Zusammenstößen des Elektrons mit Atomen im Mittel verfließt. Ist R der Widerstand und δR dessen Gesamtänderung durch das Feld, so gilt

$$\frac{\delta R}{R} = \frac{\delta T}{T} - \frac{1}{4} H^2 \frac{e^2}{m^2} T^2 .$$

Der erste Ausdruck auf der rechten Seite gibt die Änderung des Widerstandes, bewirkt durch die Änderung der molekularen

Struktur, der zweite die durch Änderung der Geschwindigkeit des Elektrons in der Stromrichtung bewirkte.

Im allgemeinen überwiegt das erste Glied das zweite, d. h. der Widerstand wächst. Bei den ferromagnetischen Metallen, bei denen sich die Erscheinung der magnetischen Sättigung zeigt, erfolgt dies aber nur für geringe Feldintensitäten. Ist die Sättigungsgrenze erreicht, dann tritt bei weiterer Erhöhung der Feldstärke keine weitere Änderung in der molekularen Struktur mehr ein, das erste Glied bleibt konstant und das zweite überwiegt jetzt, d. h. der Widerstand nimmt ab.

Aus Grunmachs Experimenten berechnet ferner der Verf. auf Grund dieser Theorie für die Größe T, die Zeit zwischen zwei Zusammenstößen, n, die Zahl der freien Elektronen im Kubikzentimeter, L, die mittlere Weglänge des Elektrons die Werte: $T = 3 \times 10^{-13}$, $n = 7 \times 10^{21}$, $L = 3 \times 10^{-6}$. Mc.

---

40. **G. Melander.** *Neue Versuche über die Erregung statischer Ladungen bei Reibung* (Physik. ZS. 8, S. 700—701. 1907). — Verf. beschreibt Versuche, aus denen hervorzugehen scheint, daß das Vorzeichen der Reibungselektrizität durch Erwärmung des einen der beiden reibenden Körper geändert werden kann. Die Änderung erfolge in dem Sinne, daß der heiße Körper positiver werde; so werde ein Glasstab z. B. durch Reibung mit sehr heißer Wolle negativ geladen. Harms.

---

41. **G. Melander.** *Über die Erzeugung von statischer Elektrizität durch die Wirkung von Wärme und Licht* (Phil. Mag. 14, S. 450—455. 1907). — Nach Bestrahlung mit Sonnenlicht sollen Paraffin, Guttapercha und Siegellack merklich, Ebonit schwach negativ, Glasstäbe positiv geladen sein. Künstliche Lichtquellen sind unwirksam. Verf. glaubt, daß die Versuche nicht durch irgendwelche ungewollte Reibung entstellt sein könnten. Wegen des übrigen Inhaltes der Abhandlung vgl. das vorstehende Referat. Harms.

---

42. **L. Malclès.** *Modell eines Quadrantelektrometers von geringer Empfindlichkeit, versehen mit Luftdämpfung* (Bull. Soc. franç. Phys. 1907, Heft 3, S. 285—287; J. de Phys. 7,

S. 219—221. 1908). — Das Instrument ist so umgebaut, daß es elektrometrischen Beobachtungen dienen kann, bei denen es weder auf große Empfindlichkeit, noch auf besondere Vorsicht in der Handhabung ankommt. Die Luftdämpfung ist dadurch erreicht, daß die Nadelachse aus Aluminium am einen Ende eine ebene Glimmerscheibe trägt, die einer ebenfalls horizontalen Metallplatte gegenübersteht. Letztere kann auf Bruchteile eines Millimeters genähert werden, so daß die Viskosität der Luft zur Dämpfung genügt. K. K.

---

43. ***F. C. Brown* und *J. Stebbins*.** *Über die Veränderung der Lichtempfindlichkeit des Selens durch Druck* (Phys. Rev. **25**, S. 501—502. 1907). — Es zeigt sich zwischen 0 und 600 Atm. eine ungefähr dem Druck proportionale Abnahme der Lichtempfindlichkeit des Selens. Dieser Einfluß des Druckes ist ein unmittelbarer und nicht etwa durch Änderungen des Übergangswiderstandes an den Elektroden oder zwischen einzelnen Teilen des Selens hervorgerufen. Die prozentuelle Abnahme des Anfangswiderstandes durch Belichtung ist dieselbe, gleichgültig, ob dieser Anfangswiderstand durch Druck oder Temperaturerhöhung bedingt ist. Mc.

---

44. ***E. Merritt*.** *Die Erholung von Selenzellen, die dem Licht ausgesetzt waren* (Phys. Rev. **25**, S. 502—505. 1907; Electrician **60**, S. 715. 1908). — Eine belichtete Selenzelle kehrt im Dunkeln nach demselben Gesetz zu ihrem ursprünglichen Leitvermögen zurück, nach welchem gemäß den Untersuchungen von Nichols und Merritt die Lichtintensität einer phosphoreszierenden Substanz im Dunkeln abnimmt. Ist L_0 die Leitfähigkeit im Dunkeln und L die zur Zeit t, so besteht zwischen $(L - L_0)^{-1/2}$ und t nach Ablauf der ersten 40 Sekunden eine lineare Abhängigkeit. Die formale Ähnlichkeit ist eine so große, daß man daran denken könnte, daß beide Prozesse auch im Wesen ähnlich sind. Mc.

---

45. ***F. C. Brown* und *J. Stebbins*.** *Der Einfluß der Radiumstrahlung auf den Widerstand der Selenzelle* (Phys. Rev. **25**, S. 505—506. 1907). — Selen zeigt unter dem Einfluß der

β-Strahlen eines Radiumpräparates (2—3.10[6] Ur-Einheiten) eine bis 33 Proz. betragende Abnahme des Widerstandes. Die Abhängigkeit dieser Abnahme von der Expositionszeit und der Distanz zwischen Zelle und Radium, sowie die Erholung der Zelle in ihrer Abhängigkeit von der Zeit werden untersucht. Die Geschwindigkeit der letzteren ist etwa fünfmal geringer als die nach einer Lichtexposition. Diese Resultate sind übrigens der Hauptsache nach bereits durch die Arbeiten von Perreau, Bloch und Himstedt bekannt (Ref.). Mc.

---

46. ***A. W. Smith.*** *Ein neuer Apparat zur Messung elektrolytischer Widerstände* (Science 27, S. 635—636. 1908). — Für Lehrzwecke ist es von Vorteil, dem Leitfähigkeitsgefäß eine geometrisch möglichst einfache Form zu geben, um den Begriff des spezifischen Widerstandes und der molekularen Leitfähigkeit recht anschaulich zu machen.

Der Apparat des Verf. besteht aus einem starkwandigen zylindrischem Glasrohr mit seitlichem Füllstutzen, dessen Enden durch die platinierten Elektrodenplatten abgeschlossen werden; ein behufs Isolation teilweise aus Ebonit bestehender Rahmen hält die Teile fest zusammen. Koe.

---

47. ***R. Luther** und **F. Pokorny.*** *Über das elektrochemische Verhalten des Silbers und seiner Oxyde. I.* (ZS. f. anorg. Chem. 57, S. 290—310. 1908). — Wird Silber in Alkalilauge mit konstanter Stromstärke anodisch oxydiert, so bleibt, solange derselbe Anodenvorgang stattfindet, die Anodenspannung nahezu konstant. Das Einsetzen eines neuen Vorgangs bewirkt fast plötzlich eine Änderung. Die bis zu diesem Punkte verbrauchte Elektrizitätsmenge kann zur Bestimmung der Oxydationsstufe des gebildeten Oxyds dienen. Gleichen Aufschluß kann die Reduktion von Oxyden und Superoxyden des Silbers geben. Die zu oxydierende Silbermenge (versilberte Platinelektroden) wurde durch ein auf dem eben geschilderten Prinzipe beruhendes Chlorierungsverfahren ermittelt.

Die anodische Oxydation von metallischem Silber führt zunächst quantitativ zu Silberoxyd Ag_2O, welches dann weiter quantitativ zu Silbersuperoxyd AgO oxydiert wird. Bei der

Reduktion zeigen sich diese Reaktionen stufenweise rückläufig. Die von Mulder und Wöhler dargestellten höheren Superoxyde erwiesen sich im wesentlichen identisch. Es scheint ein Silberoxyd von der Zusammensetzung Ag_2O_3 zugrunde zu liegen. Dieses wird in alkalischer Lösung zunächst zu AgO, dieses weiter bis zu metallischem Silber reduziert. Hingegen kann AgO nicht zu Ag_2O_3 weiter oxydiert werden. Bei der Reduktion des Mulderschen Superoxyds in saurer Lösung entsteht direkt Silberion, umgekehrt wird dieses wahrscheinlich direkt zu Superoxyd oxydiert.

Für die E.M.K. der Knallgaskette ergibt sich durch direkte Bestimmung der E.M.K. der $Ag-H_2$-Kette 1,221 Volt (25°).

Die Verf. fügen eine Zusammenstellung von Messungen elektromotorischer Kräfte bei. K. F.

---

48. **K. Arndt und K. Willner.** *Die Zersetzungsspannung von geschmolzenem Calciumchlorid* (ZS. f. Elektrochem. **14**, S. 216—218. 1908). — Die Bestimmung von Zersetzungsspannungen bei geschmolzenen Elektrolyten wird durch Depolarisationserscheinungen erschwert, die besonders durch Bildung von Metallnebeln in der Schmelze verursacht werden; bei den hochschmelzenden Erdalkalichloriden läßt die Aufnahme der Stromspannungskurve keinen deutlichen Knickpunkt erkennen. Die Verf. haben deshalb versucht, die Zersetzungswerte der genannten Salze aus der elektromotorischen Gegenkraft der Zersetzungszelle zu bestimmen, indem sie letztere zeitweise durch Umlegen einer Wippe gegen eine bekannte veränderliche Spannung schalteten. Anfangs wurden zu niedrige und schwankende Resultate erhalten, die auf Depolarisation zurückzuführen waren; spätere Versuche mit U-förmigem Schmelzgefäß oder mit Magnesiarohr als Diaphragma für die Kathode ergaben höhere Werte. Für Calciumchlorid fanden die Verf. als Höchstwert der Zersetzungsspannung bei 800° 3,25 Volt; für Strontiumchlorid bei 880° 3,40 Volt, für Bariumchlorid nur 3,3 Volt; letzterer Wert dürfte zu niedrig sein. Die elektromotorische Kraft einer Kette $Ca-CaCl_2-Cl_2$ wurde bei 800° zu 3,23 Volt gefunden; danach erscheint die Zahl 3,24 Volt als der wahrscheinlichste Wert der Zersetzungsspannung des $CaCl_2$ für die genannte Temperatur.

Eine direkte Bestimmung des Temperaturkoeffizienten der E.M.K. war nicht möglich; die theoretische Berechnung aus der Gleichung

$$E = \frac{Q}{F} + T\frac{dE}{dT}$$

ergibt, wenn man $E = 3{,}24$ Volt, $Q = \frac{1}{2} . 170$ Cal. und $T = 1073$ setzt, $dE/dT = -0{,}0004$, eine Zahl von derselben Größenordnung wie die von Lorenz für $ZnCl_2$, $PbCl_2$ usw. ermittelten Temperaturkoeffizienten. Koe.

---

49. ***A. Grau und F. Russ.*** *Experimentaluntersuchungen über die Luftverbrennung im elektrischen Flammenbogen. II., III. und IV. Teil* (Wien. Anz. 1908, S. 75—77). — In Fortsetzung ihrer ersten Mitteilung berichten die Verf. über Messungen an Bogen verschiedener Länge in Luft, Sauerstoff und Stickstoff. Bezüglich der Stickoxydbildung wurde gezeigt, daß sie dem Massenwirkungsgesetz entspricht, wenn Bogen gleichen Energieverbrauchs verglichen werden; die erreichte Konzentration war bei Bogenlängen von 3, 5 und 7 cm stets die gleiche. In Sauerstoff brennt der Bogen mit viel höherer Spannung als in Luft; auffällig ist, daß bei Zunahme des Gasdrucks die Bogenspannung sehr stark steigt. Der Bogen in Stickstoff ist dem in Luft brennenden analog. Innerhalb der Versuchsgrenzen wurde keine merkbare Abhängigkeit der Spannung vom Gasdruck beobachtet. Die Phasenverschiebung war von der Bogenlänge unabhängig. Koe.

---

50. ***F. W. Aston.*** *Versuche über einen neuen Kathodendunkelraum in Helium und Wasserstoff* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 45—49. 1907). — Der neue Dunkelraum tritt innerhalb des Crookesschen unmittelbar an der Kathode auf. Er wurde entdeckt in Helium; die Kathode füllte das zylindrische Rohr völlig aus. Die Erscheinung ist gut beobachtbar bei Heliumdrucken von 0,4 bis 3 mm; dann ist der neue Dunkelraum ca. 0,3 bis 1,2 mm lang (d), während der Crookessche 4 bis 31 mm (D) Ausdehnung hat. Bezeichnet V die Elektrodenspannung, so ist Vd/D konstant. Zur Beobachtung in H_2, wo der neue Dunkelraum kleiner ist, sind niedrigere Drucke nötig (0,1 bis 1 mm). — Zur Erklärung wird angenommen, daß

der Raum, den die Elektronen von der Kathode aus durchfliegen, ehe sie die zur Ionisation nötige Energie besitzen, dunkel bleiben muß. An der Stelle, wo diese Energie erreicht wird, tritt starke Ionisierung und damit Leuchten auf. Die bei dieser Ionisierung entstehenden sekundären Elektronen werden ihrerseits nach Zurücklegung einer gewissen Strecke wieder die Fähigkeit haben, das Gas zu ionisieren und zum Leuchten zu erregen, so daß in dem Crookesschen Dunkelraum unter Umständen Schichtungen auftreten können, von denen Andeutungen beobachtet wurden, die auf den der Abhandlung beiliegenden Reproduktionen nach photographischen Aufnahmen gut zu erkennen sind. Harms.

---

51. **Chr. Ries.** *Phosphor- und Paraffinflamme im elektrischen Feld* (Physik. ZS. 9, S. 110—112. 1908). — Eine von Strehlke (Pogg. Ann. **146**, S. 496. 1872) behauptete, polare Verschiedenheit im Verhalten von Phosphor- und Paraffinflammen im starken elektrischen Felde konnte nicht beobachtet werden; beide Flammen wurden, wenn sie geerdet waren, von dem nächsten geladenen Konduktor angezogen, ohne Rücksicht auf das Vorzeichen von dessen Ladung; isolierte Flammen zeigten unregelmäßiges Verhalten, was mit zufälligen Ladungen erklärt wird. — Durch Phosphor ionisierte Luft setzt das Funkenpotential nicht merklich herab, solange nicht die bei der Verbrennung entstehende Temperaturerhöhung hoch genug ist, schon ihrerseits den Übergang der Entladung zu begünstigen. Harms.

---

52. **C. Barus.** *Die zeitliche Abnahme der Zahl ionisierter Kerne in der Nebelkammer* (Sill. J. **24**, S. 419—425. 1907). — Der Verf. untersucht die Molisierungsgeschwindigkeit eines durch Becquerelstrahlung ionisierten Gases nach der von ihm ausgebildeten Methode, die aus den Koronaerscheinungen, welche bei der Expansion des ionisierten feuchten Gases sichtbar werden, auf die Anzahl der Ionen zu schließen gestattet. Die gewöhnlich benutzte Beziehung:

$$-\frac{dn}{dt} = b\,n^2$$

stimmt hier nicht, b wächst mit abnehmendem n beträchtlich an. Der Verf. setzt

$$-\frac{dn}{dt} = b n^2 + c n$$

und findet dann bessere Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. cn kann man deuten als die Anzahl der Ionen, die aus Ursachen, welche mit der Anziehung der Ionen verschiedenen Vorzeichens nichts zu tun haben (z. B. durch Adsorption), verschwinden. Harms.

---

53. ***Ad. Schmidt.*** *Über die Bestimmung des allgemeinen Potentials beliebiger Magnete und die darauf begründete Berechnung ihrer gegenseitigen Einwirkung* (Berl. Ber. 1907, S. 306—322). — Ablenkungsbeobachtungen bei verschiedener gegenseitiger Lage von Magnet und Nadel würden der Messung der Horizontalintensität, bzw. von H/M eine weit größere Schärfe geben als die bisher allgemein angewandte Methode der Ablenkung aus zwei Entfernungen. Vor allem aber würden sie Resultate von allgemeinerer Bedeutung geben, da sie das vollständige Potential des Magneten liefern und damit die vollständigste Bestimmung dessen geben würden, was über seinen magnetischen Zustand auszusagen ist. Natürlich würde sich die Bestimmung des Potentials, statt des Moments, auch bei Untersuchung des Einflusses von Temperatur, Torsion usw. empfehlen. Der Verf. gibt nun die Entwickelung der Formeln in einer, den veränderten Verhältnissen entsprechend von der bisher üblichen abweichenden Form. Denkt man sich die beiden Magnete M_1, M_2 durch eine Kugelfläche getrennt, so läßt sich auf dieser eine Oberflächenbelegung Ω_1 angeben, deren Potential im Außenraume gleich dem von M_1 ist, und eine Ω_2 mit einem Potential im Innenraume gleich dem von M_2. Man kann also das gegenseitige Potential von M_1 auf M_2 auch ersetzen durch das von Ω_1 auf M_2, welches sich leicht angeben läßt. Nun ist das Potential jedes der beiden Magnete in einer Kugelfunktionenreihe anzusetzen. Das gegenseitige Potential von M_1 und M_2 und die Kräfte, welche daraus folgen, sind Funktionen der Größen, welche die gegenseitige Stellung von M_1 und M_2 bestimmen, ferner der Koeffizienten der Kugelfunktionenreihen, die also als die

charakteristischen Konstanten der Magnete erscheinen. Ihre Bestimmung ergibt sich empirisch, eben durch Bestimmung der Einwirkung der Magnete aufeinander in verschiedenen Lagen.

W. Br.

---

54. ***D. N. Mallik.*** *Magnetische Induktion in Sphäroiden* (Phil. Mag. (6) **14**, S. 455—468. 1907). — Ein magnetisierbarer Körper von der Form eines verlängerten Sphäroids sei umgeben von einer oder mehreren stromführenden Drahtwindungen, deren Windungsebene senkrecht zur großen Achse des Sphäroids liege. Bei mehreren Windungen soll die Spule so gewickelt sein, daß ihr Meridianschnitt von konfokalen Ellipsen und Hyperbeln begrenzt wird. Unter diesen Bedingungen läßt sich das Potential des die Spule durchfließenden Stromes in eine nach Kugelfunktionen fortschreitende Reihe entwickeln. Das Resultat wird benutzt, um einen Näherungswert für die Magnetisierung eines langen Drahtes im Felde einer kurzen Spule zu berechnen.

Harms.

---

55. ***L. Mandelstam.*** *Über eine Methode zur objektiven Darstellung der Schwingungsvorgänge in einfachen und gekoppelten Kondensatorkreisen* (Jahrb. f. drahtl. Telegr. u. Teleph. **1**, S. 124—129. 1907). — Die Selbstinduktionsspulen zweier Kondensatorkreise sind so angeordnet, daß sie dem Lumineszenzfleck einer Braunschen Röhre bei der Entladung der Kreise Ablenkungen in zwei zueinander senkrechten Richtungen erteilen, so daß bei einer gleichzeitigen Entladung beider Kreise ein „Ausziehen“ des Fleckes zu einer Kurve erfolgt. Die erforderliche Proportionalität des Entladungsstromes mit der Zeit in dem zweiten Kreise wird dadurch möglichst gewahrt, daß nur der Anfang der Entladung zur Verwendung kommt; der übrige Teil des Stromes wirft den Fleck außerhalb des Schirmes. Beim Wiedererscheinen während des Abfallens des Stromes im Kreise II ist derjenige im Kreis I bereits so schwach, daß der Fleck durch ihn nicht mehr abgelenkt wird, und er deshalb nur noch eine Gerade, die Abszissenachse, zeichnet. Das Laden der Kapazitäten mittels Akkumulatorenbatterie auf beiläufig 120 Volt, und Entladen wird durch einen Turbinen- oder Quecksilberunterbrecher bewirkt. Die absolute

Gleichzeitigkeit der Ladung bzw. Entladung beider Kreise ist in sehr einfacher Weise gesichert.

Mit der beschriebenen Anordnung lassen sich verschiedene Erscheinungen mit Wechselströmen von einigen Tausend Wechseln bequem objektiv darstellen. So die Abhängigkeit der Wechselzahl von der Größe der Kapazität und Selbstinduktion, die Vergrößerung der letzteren durch Einschiebung eines Eisenkerns in die Spulen, der Unterschied der Dämpfung eines massiven Eisenkernes gegenüber derjenigen eines Eisendrahtbündels usw. Ferner lassen sich mit der vom Verf. angewandten speziellen Anordnung zur Untersuchung gekoppelter Systeme verschiedene Resonanzerscheinungen demonstrieren. Die bei festerer Koppelung auftretenden beiden gedämpften Sinusschwingungen lassen sich unschwer trennen (vgl. C. Fischer, Ann. d. Phys. (4) 19, S. 182. 1906). W. H.

---

56. ***H. Diesselhorst.*** *Demonstrationsapparate zur Analyse elektrischer Schwingungen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 306—313. 1908). — Zur Analyse elektrischer Schwingungen bedient sich der Verf. eines rotierenden Spiegels, welcher auf der Achse eines schnell laufenden Elektromotors befestigt ist. Der Spiegel reflektiert das Bild einer parallel zur Achse des Motors montierten Gehrckeschen Glimmlichtröhre, die zu einer passenden Anzahl Selbstinduktionswindungen des Schwingungskreises parallel geschaltet ist. Der Motor macht 200 Touren pro Sekunde, für kurze Zeit auch mehr. Die Auflösungskraft der vom Verf. benutzten Anordnung ist derart, daß sich das Spiegelbild des Glimmlichts in 25 cm Abstand von der Spiegelachse bei Verwendung eines Poulsengenerators als Erreger und einer Frequenz von 100000 Perioden während einer Periode um 6 mm bewegt.

Um bei Funkenentladungen Synchronismus zwischen dem Einsetzen der Funken und der Spiegelbewegung herzustellen, wird mit dem Motor eine kleine Wechselstromdynamomaschine gekuppelt, welche den Resonanzinduktor speist.

Mit der beschriebenen Anordnung kann man die Erscheinungen in lose und fest gekoppelten Schwingungskreisen bequem verfolgen. Die Schwebungen, welche beim Verstimmen der beiden Kreise, oder bei festerer Koppelung auftreten,

lassen sich sehr gut beobachten. Die in der vorliegenden Arbeit wiedergegebenen photographischen Aufnahmen beweisen die vorzügliche Wirksamkeit der beschriebenen Methode.

W. H.

---

57. ***H. Diesselhorst.*** *Absolute Messung der Wellenlänge elektrischer Schwingungen* (Jahrb. d. drahtl. Telegr. u. Teleph. **1**, S. 262—279. 1908). — In der heutigen Hochfrequenztechnik zählen die Wellenmesser zu den unentbehrlichsten Meßapparaten. Zu ihrer Prüfung werden in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt mehrere absolut geeichte Normalinstrumente vom Typus des Dönitzschen Wellenmessers aufbewahrt, mit denen die zu prüfenden Instrumente verglichen werden.

Die absolute Eichung der Normalen geschah nach folgenden drei Methoden:

1. Vergleichung der Wellenlänge des Wellenmessers mit der eines Lecherscher Drahtsystems für verschiedene Einstellungen, während ein primärer Schwingungskreis beide bei Resonanz in loser Koppelung erregt.

2. Direkte Bestimmung der Schwingungsdauer des den Wellenmesser erregenden primären Schwingungskreises durch Feddersensche Funkenphotographie.

3 Berechnung der Eigenschwingung des Wellenmessers aus den gemessenen Werten seiner Selbstinduktion und Kapazität.

Bezüglich der speziellen Anordnung des zu den beiden ersten Methoden benutzten Erregerkreises vergleiche man die Originalarbeit; desgleichen bezüglich der Berechnung der Schwingungsdauer aus der Funkenphotographie, sowie wegen der bei der letzten Methode angewandten Korrektionen.

Die experimentell (mit langsamem Wechselstrom) und rechnerisch (mit Hilfe der Stefanschen Formel) ermittelten Werte der Selbstinduktion der verschiedenen Spulen stimmen gut überein.

Mit dem Lecherschen Drahtsystem erhält man Werte, welche mit wachsender Wellenlänge zunehmende Abweichungen von den nach den beiden anderen Methoden bestimmten Zahlen zeigen. Diese Abweichung stimmt in der Größenordnung mit derjenigen überein, welche man nach der Cohnschen Korrektionsformel für die Verzögerung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit

der elektrischen Wellen längs der beiden parallelen Drähte erhält. Mit den Methoden 2. und 3. lassen sich lange Wellen bis auf 0,1 Proz. genau messen, für kurze Wellen werden die Beobachtungsfehler beträchtlich; ein systematischer Unterschied der nach diesen beiden Methoden ermittelten Werte unter sich ist nicht zu erkennen. W. H.

---

58. **O. C. Roos.** *Der nichtgeerdete geschlossene Schwingungskreis als Empfänger für drahtlose Telegraphie* (Electrician 59, S. 921—922. 1907). — Die theoretischen Erörterungen W. Pickards über die Verwendung des von ihm vorgeschlagenen, nichtgeerdeten geschlossenen Schwingungskreises (Beibl. 31, S. 454) widersprechen nach den Ausführungen des Verf. den Theorien von Stokes und Maxwell, nach welchen rein ebene Wellen in Isolatoren für Punkte, die über $^1/_4$ Wellenlänge vom Oszillator entfernt sind, keine Phasenverschiebung zwischen der magnetischen und elektrischen Komponente besitzen.

W. H.

---

59. **L. Mandelstam.** *Über gerichtete drahtlose Telegraphie* (Jahrb. d. drahtl. Telegr. u. Teleph. 1, S. 291—306. 1908). — Von den bisher vorgeschlagenen Anordnungen, den von einer Station ausgehenden Wellenzügen eine bestimmte bevorzugte Richtung zu geben, ist die Methode von F. Braun (vgl. Beibl. 30, S. 1086), die in ihrer Wirkung einem optischen Interferenzversuche ähnelt, mit gutem Erfolge unter Bedingungen in der Praxis ausgeprobt worden, welche mit den Voraussetzungen übereinstimmen, auf denen die theoretische Begründung der Anordnung beruht. — Dagegen steht bei dem vielbesprochenen Marconischen „geknickten Sender“, wie der Verf. ausführlich darlegt, die Erfahrung im Widerspruch mit der von J. A. Fleming gegebenen Theorie. Zunächst ist die Überlegung, von der Fleming bei der mathematischen Behandlung des Problems ausgeht, nicht einwandfrei; dann enthält die Ableitung für die vertikale Komponente des elektrischen Feldes einen Fehler im Vorzeichen, worauf schon Uller aufmerksam gemacht hat (vgl. Beibl. 31, S. 949), und schließlich ist bei der Diskussion der Feldgleichung noch ein Fehler unterlaufen. Auch sind die messenden Versuche mit der

Marconischen Anordnung unter Bedingungen angestellt worden, unter denen die Anwendung der Hertzschen Feldgleichungen bedenklich erscheint. — Der dritte in Betracht kommende Vorschlag rührt von Artom her. Nach ihm zeigen zwei in einer Vertikalebene liegende zueinander senkrechte, gegen die Horizontale um 45° geneigte Antennen eine ausgesprochene bevorzugte Richtung senkrecht zu ihrer Ebene, wenn sie mit Schwingungen gespeist werden, welche eine Phasenverschiebung von 90° gegeneinander aufweisen. Die Überlegung, von der Artom ausgeht, um seine Methode theoretisch zu begründen, führt jedoch, wie der Verf. zeigt, zu dem Resultat, daß diese Anordnung theoretisch keine Richtwirkung haben kann. Aus welchem Grunde tatsächlich eine solche beobachtet wird, läßt sich vorläufig mit Sicherheit nicht entscheiden. W. H.

60. ***M. C. Tissot.*** *Der elektrolytische Detektor* (J. de Phys. 7, S. 37—51. 1908; C. R. 145, S. 226—229. 1907). — Eine eingehende Prüfung der Bedingungen für die günstigste Wirkung der elektrolytischen Zelle hat zu folgenden Ergebnissen geführt. Bis zu einem gewissen, stets sehr geringen Werte der Empfangsenergie sind die Ausschläge eines Galvanometers, welches an Stelle des in der Praxis gebräuchlichen Telephons geschaltet wird, dieser Energie proportional, gleichgültig, ob eine Hilfsspannung an den Detektor gelegt wird oder nicht. Oberhalb dieses Wertes wachsen bei Verwendung einer Hilfsspannung die Galvanometerausschläge bedeutend rascher, als die mit dem Bolometer gemessenen Empfangsenergien, um bald einem konstanten Grenzwert zuzustreben. Bei konstanter Empfangsenergie ist der Einfluß einer an den Detektor angelegten Hilfsspannung nur gering, solange dieselbe 2,15 Volt nicht überschreitet. Von diesem Werte ab nehmen die Galvanometerausschläge mit wachsender Hilfsspannung stetig zu. Der zulässige Maximalwert der Hilfsspannung ist in der Praxis durch das beim Gleichstromdurchgang durch die Zelle auftretende störende Geräusch im Telephon gegeben.

Ohne Hilfsspannung sind die Angaben der elektrolytischen Zelle denen eines Bolometers genau proportional, d. h. also dem Quadrate der Stromamplitude des in der Empfangsantenne fließenden Hochfrequenzstromes.

Die Beobachtungen finden ihre Begründung in der von Warburg und von Neumann aus der Nernstschen Formel abgeleiteten Theorie der Polarisation. W. H.

61. ***H. Abraham.*** *Die Wirkungsweise des elektrolytischen Detektors; Temperatureinfluß* (C. R. 146, S. 397—398. 1908; Soc. franç. d. Phys. No. 273, S. 2. 1908, Auszug). — Die Wirkungsweise eines unter dem Einflusse schwacher Hochfrequenzströme stehenden elektrolytischen Detektors ist nach dem Verf. durch die folgenden beiden Größen annähernd bestimmt:

1. die Polarisationskapazität in unmittelbarer Nähe der normalen, unter den gewöhnlichen Betriebsverhältnissen herrschenden Polarisation der Zelle;

2. den inneren Ohmschen Widerstand.

Die Kapazität beträgt einige Hundertstel Mikrofarad, und der innere Widerstand von Zellen der in der Praxis der drahtlosen Telegraphie gebräuchlichen hohen Empfindlichkeit mehrere Tausend Ohm. Wird die Zelle nicht polarisiert, so ist der innere Widerstand fast der gleiche, wie bei der polarisierten, aber die Kapazität ist bedeutend geringer. Weniger empfindliche Zellen mit dickeren Elektroden haben größere Kapazität, und geringeren inneren Widerstand; bei wachsender freier Elektrodenoberfläche ändern sich die beiden Größen, aber langsamer, als diese. Bei einer Erwärmung der Detektoren auf 120° fällt der innere Widerstand auf einige Hundert Ohm, während die Kapazität auf ungefähr $^1/_2$ Mikrofarad steigt. Da die Empfindlichkeit aber dieselbe bleibt, so kann mit solchen erwärmten Zellen infolge ihres geringen Widerstandes bei gewissen Schaltungen eine größere Abstimmschärfe erreicht werden.

W. H.

62. ***E. Branly.*** *Die Vergrößerung der Empfindlichkeit elektrolytischer Zellen* (C. R. 146, S. 527—530. 1908). — In Übereinstimmung mit den Resultaten anderer Beobachter (vgl. vorstehendes Referat) hat der Verf. eine Vergrößerung der Empfindlichkeit elektrolytischer Zellen mit zunehmender Temperatur festgestellt. Die mit dem Telephon ausgeführten vergleichenden Messungen zwischen zwei, in verschiedenen Räumen desselben Gebäudes eingerichteten, etwa 30 m voneinander ent-

fernten Stationen ließen bereits bei einer Erwärmung der Zelle auf 30° eine deutliche Verstärkung des Tones im Hörer erkennen; bei 60° wurde ein Maximum, und von da bis 80° ein leichtes Abfallen des Tones festgestellt. Mehrmals erwärmte Zellen zeigten eine starke Abnahme ihrer Empfindlichkeit; nach sechsmonatlicher Ruhe hatten sie sich jedoch wieder vollkommen erholt.

Der Verf. hat ferner den Einfluß regelmäßiger mechanischer Erschütterungen der Zellen selbst, oder ihres Elektrolyten auf die Lautstärke im Telephon untersucht, und eine deutliche Zunahme derselben gefunden. Die Zellen wurden entweder durch ein Uhrwerk geschüttelt, oder es wurde ein Gasstrom von regulierbarer Geschwindigkeit und Stärke durch den Elektrolyten geschickt. Auch ein durch zwei besonders eingeführte Pt-Elektroden durch die Zelle gesandter Gleichstrom bewirkte eine Verstärkung des Tones. (Leider enthält die Mitteilung keine Angaben darüber, ob und wie stark die erwähnten Anordnungen auf den stets im Hörer auftretenden Ton einwirken, auch wenn der Empfänger nicht unter dem Einfluß von Hochfrequenzschwingungen steht. Der Ref.) Der Verf. hat auch eine von allen anderen Einflüssen unabhängige Empfindlichkeitszunahme bei Verwendung zweier Zellen in Serie statt einer einzigen beobachtet. W. H.

---

63. ***M. C. Tissot.*** *Anruf mit elektrolytischem Detektor und Selenzelle* (Soc. franç. d. Phys. No. 275, S. 6. 1908). — Wird an Stelle des Telephons in einer der üblichen Zellenhörempfangsschaltungen ein Relais gelegt, das einen Lokalstromkreis mit Wecker betätigt, so spricht dasselbe beim Telegraphieren auf sehr große Entfernungen nicht mehr an, während ein an dieselbe Stelle geschaltetes Galvanometer von genügender Empfindlichkeit noch einen beträchtlichen Ausschlag zeigt.

In diesem Falle will der Verf. die Lichtempfindlichkeit des Selens folgendermaßen benutzen. Das Licht einer passend angebrachten Lampe wird von dem Spiegel eines empfindlichen, wie angegeben geschalteten Galvanometers auf einen zweiten justierbaren Hohlspiegel und von diesem auf eine Selenzelle reflektiert. Der zweite Spiegel wird so eingestellt, daß er erst bei einem bestimmten Ausschlage des Galvanometers Licht

von der Lampe empfängt, und dieses dann auf die Selenzelle wirft; die letztere ist in bekannter Weise in einen Kreis mit Relais und passender Stromquelle geschaltet. W. H.

---

64. ***Br. Glatzel.*** *Die Quecksilberfunkenstrecke und ihre Verwendung zur Erzeugung schwach gedämpfter elektrischer Wellen. Nachtrag* (Verh. d. D. Phys. Ges. **10**, S. 242. 1908). — Auf Veranlassung der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie teilt der Verf. mit, daß die Benutzung der Quecksilberdampflampe zur Erzeugung schwach gedämpfter Schwingungen bereits Ende Januar 1907 von genannter Gesellschaft zum Patent angemeldet, und bei dieser Gelegenheit auch eine Erklärung der Wirkungsweise gegeben wurde (vgl. Beibl. **32**, S. 750). W. H.

---

65. ***H. Boas.*** *Bemerkungen zu der Arbeit von Hrn. B. Glatzel: Die Quecksilberfunkenstrecke und ihre Verwendung zur Erzeugung schwach gedämpfter elektrischer Wellen* (Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 298—300. 1908). — Die Form, welche Glatzel den zu seiner Untersuchung (vgl. Beibl. **32**, S. 750) benutzten Quecksilberfunkenstrecken gegeben hat, um das Springen der Wandung des Dampfapparates zu verhindern, ist nach der Behauptung des Verf. identisch mit derjenigen seiner seit 2 bis 3 Jahren in den Handel gebrachten Apparate.

Während Glatzel aber das absolute Vakuum vermeidet, und eine besondere Vakuumreguliervorrichtung an seinen Röhren anbringt, ist nach Ansicht des Verf. das absolute Vakuum unerläßlich, falls die Funkenstrecke gut arbeiten und reine Schwingungen liefern soll. Durch zweckmäßige Kühlung kann man die Quecksilberdampfmenge in der Röhre, und mit ihr das Entladungspotential variieren. Für luftfreie Funkenstrecken läßt sich der Energieverbrauch leicht aus den bekannten Daten des Anoden- und Kathodengefälles, sowie des Spannungsabfalles innerhalb der Gasstrecke beim Gleichstromlichtbogen, und aus der mit einem geeigneten Instrumente zu bestimmenden mittleren effektiven Stromstärke berechnen. W. H.

---

66. ***L. W. Austin.*** *Kontakt-Gleichrichter* (Physik. ZS. **9**, S. 253—255. 1908). — Im Anschluß an die frühere Mitteilung des Verf. über den Aluminium–Tellur-Kontakt (vgl.

Beibl. 32, S. 347) werden mehrere Beobachtungsreihen wiedergegeben, die das Verhalten einiger Kontakte (Silizium–Stahl, Kohle–Stahl, Aluminium–Tellur) gegenüber Gleichstrom von verschiedener Richtung und 60-periodischem Wechselstrom bei wachsender Spannung erkennen lassen.

Zu einer einheitlichen Erklärung der Wirkungsweise dieser Art von Gleichrichtern, welche in der drahtlosen Telegraphie und Telephonie eine immer größere Bedeutung erlangen, führt auch die vorliegende Untersuchung nicht. W. H.

---

67. ***F. Neesen.*** *Vergleich verschiedener Starkstromblitzableiter in bezug auf ihre Wirksamkeit* (Elektrot. ZS. 28, S. 967. 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 184—186. 1907). — Um einen quantitativen Ausdruck für die Schutzwirkung eines Ableiters zu bekommen, wurde mittels eines Rießschen Luftthermometers, das in die zu schützende Leitung eingeschaltet war, die trotz des Ableiters noch in die Leitung übergehende Energie bestimmt. Die mit verschiedenen technischen Ableitern angestellten Versuche zeigen, daß bei der Anlage vor allem auf geringe Selbstinduktion in der Erdleitung des Ableiters geachtet werden muß, und daß die Verwendung von zwei parallel geschalteten Ableitern die Schutzwirkung unverhältnismäßig stark erhöht. Auf Grund der gewonnenen Erfahrungen wurden für die Telegraphenleitungen Ableiter konstruiert, die beschrieben werden. Harms.

N. Kurnakow *und* ***S. Zemczuzny.*** *Stand der Forschung über die elektrische Leitfähigkeit der kristallisierten Metalllegierungen* (Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 374—378. 1908).

Ch. M. van Deventer *und* ***H. von Lommel.*** *Über galvanische Selbstveredelung von Metallen* (Chem. Weekblad 5, S. 349—356. 1908).

A. Eucken. *Zur Theorie der elektrischen Nervenreizung durch Kondensatorentladung* (Pflügers Arch. d. Physiol. 123, S. 454—462. 1908).

W. Löb. *Über die Einwirkung der stillen Entladung auf feuchten Stickstoff und feuchtes Stickoxyd* (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 556—558. 1908)

B. Gáti. *Dämpfungsmessungen bei Telephonströmen* (ZS. f. Schwachstromtechnik 1908, Heft 11, S. 1—3).

M. Grober. *Die Dämpfungserscheinungen bei elektromagnetischen Schwingungsvorgängen. II.* (Jahrb. f. drahtl. Tel. 1, S. 488—496. 1908).

J. S. Sachs. Detektoren für elektrische Wellen (Fortsetzung) (Jahrb. f. drahtl. Tel. 1, S. 584—595. 1908).

Ch. G. Barkla. Der Stand der Forschung über die sekundäre Röntgenstrahlung (Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 246—324. 1908).

Radioaktivität.

---

68. *T. E. Thorpe. Über das Atomgewicht des Radiums* (Bakerian-Lecture. Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 298—309. 1908). — Nach der von Mme. Curie angewandten Methode, Reinigung von Radiumchlorid durch fraktionierte Kristallisation und Bestimmung des in dem Radiumchlorid enthaltenen Chlors in der Form von Silberchlorid, wurde das Atomgewicht des Radiums in zwei Präparaten von Radiumchlorid von 63 bzw. 78 mg Gewicht bestimmt. Von der Verwendung des Bromids wurde wegen seiner Unbeständigkeit Abstand genommen. Bei dem Prozeß der Reindarstellung des Radiumsalzes wurden 9400 Kristallisationen vorgenommen. Um Substanzverluste zu vermeiden, wurden die Wägung des Radiumchlorids, die Ausfällung des Silberchlorids, die Auswaschung des Niederschlages und die Wägung des Silberchlorids in einem und demselben Glasgefäß ausgeführt. Kontrollversuche mit Bariumchlorid erwiesen die Brauchbarkeit der Methode. Die spektroskopische Untersuchung des zu den Atomgewichtsbestimmungen verwandten Radiumpräparates ließ nur noch einen sehr geringen Bariumgehalt erkennen. Drei Bestimmungen ergaben für das Atomgewicht des Radiums die Werte 226,8, 225,7, 227,7, im Mittel 226,7 in guter Übereinstimmung mit dem neuesten von Mme. Curie (Beibl. 32, S. 460) erhaltenen Wert von 226,2. M. L.

---

69. *W. Heym. Die Herstellung von Radium* (Elektrochem. ZS. 14, S. 245—248. 1908). — Diese Arbeit enthält eine Skizzierung der Darstellung von Radiumpräparaten, wie sie in der Fabrik von Armet de Lisle in Norgent sur Marne ausgeführt wird. Interesse findet vielleicht die Mitteilung, daß die Herstellung eines Radiumbromids von der Aktivität 50 bis

60 Uraneinheiten allein einen Zeitraum von etwa $2^1/_2$ Monaten erfordert. M. L.

---

70. ***N. V. Sidgwick* und *H. T. Tizard.*** *Die anfängliche Umwandlung der Radiumemanation* (Proc. Chem. Soc. **24**, S. 64—66. 1908). — Cameron und Ramsay haben gezeigt, daß das Volumen der Radiumemanation nach einem Exponentialgesetz mit einer Halbwertszeit von etwa 9 Min. abnimmt; der Endwert des Volumens beträgt etwa die Hälfte des Anfangswertes; nach der Ansicht von Cameron und Ramsay rührt diese Erscheinung von einer Polymerisation der Emanationsatome zu Doppelatomen her.

Die Verf. machen darauf aufmerksam, daß zur Erklärung einer Exponentialkurve die Annahme einer Polymerisation nicht ausreicht, weil nur unimolekulare Reaktionen nach einem Exponentialgesetz verlaufen. Sie schlagen vor, zwei Reaktionen anzunehmen, von denen die erste in dem unimolekularen Übergang eines Emanationsatoms in eine andere Modifikation besteht und nach der von Cameron und Ramsay beobachteten Halbwertszeit erfolgt, während die zweite in einer Polymerisation bestehen würde, bei der n Atome der durch die erste Reaktion gebildeten Art zu einem Molekül zusammentreten würden. Cameron und Ramsay haben für n den Wert 2 angenommen; es wird gezeigt, daß er jedoch mindestens 3 betragen muß, da nicht angenommen werden kann, daß die Reaktion erst mit dem Anfange der Beobachtungen beginnt. M. L.

---

71. ***W. Makower* und *S. Russ.*** *Über den Zerfall von Radium B und C bei hoher Temperatur* (Physik. ZS. 9, S. 250—251. 1908). — Die Verf. diskutieren die Schlüsse, welche H. W. Schmidt aus seinen Versuchen über den Einfluß hoher Temperatur auf die Zerfallsperiode von Radium C (Beibl. **32**, S. 811) gezogen hat. Sie haben die zuverlässigsten der von H. W. Schmidt mitgeteilten Zahlen in großem Maßstabe in ein Koordinatensystem eingetragen, und sind durch die so erhaltenen Kurven zu dem Schlusse geführt, daß eine Änderung der Zeitkonstante von Ra-C um mindestens 5 Proz. durch die von H. W. Schmidt beschriebenen Experimente durchaus nicht ausgeschlossen erscheint. M. L.

---

72. **O. Hahn.** *Zur Nomenklatur der Thoriumverbindungen* (Physik. ZS. 9, S. 245. 1908). — Das Mesothorium ist keine einheitliche Substanz (vgl. das folgende Referat), sondern besteht aus einem strahlenlosen und einem strahlenden Produkt von den Halbwertszeiten 5,5 Jahre bzw. 6,2 Stunden. Es wird vorgeschlagen die beiden als Mesothorium-1 bzw. Mesothorium-2 zu unterscheiden, oder auch sie als Thorium-1 bzw. Thorium-2 zu bezeichnen und dann dem früher Radiothorium genannten Stoff die Bezeichnung Thorium-3 zu geben.

M. L.

---

73. **O. Hahn.** *Ein kurzlebiges Zwischenprodukt zwischen Mesothor und Radiothor* (Physik. ZS. 9, S. 246—248. 1908). — Versetzt man eine Lösung von reinem Mesothorium mit wenigen Tropfen einer Zirkonchloridlösung und fällt das Zirkon mit Ammoniak, so wird mit dem Zirkon eine aktive Substanz niedergeschlagen, die β-Strahlen aussendet und ihre Aktivität nach einem Exponentialgesetz mit einer Halbwertszeit von 6,2 Stunden verliert. Das Mesothorium verliert durch die Fällung seine β-Strahlenaktivität bis auf wenige Prozente, gewinnt sie aber mit der gleichen Halbwertszeit von 6,2 Stunden zurück. Die β-Strahlen aussendende Substanz, welche Thorium-2 genannt wird, entsteht also aus dem Mesothorium (Thorium-1, vgl. das voraufgehende Referat). Die Bildung von Radiothorium aus Mesothorium (Th-1 + Th-2) hat sich innerhalb weniger Tage nachweisen lassen; es ist daher wahrscheinlich, daß Radiothor direkt aus Th-2 entsteht, obwohl hierfür ein völlig einwandfreier Beweis bisher sich nicht hat ermöglichen lassen. Der Beweis, daß Radiothorium direkt aus Th-2 entsteht, ist deshalb schwer zu erbringen, weil es kaum gelingt, Mesothorium gänzlich von seinen α-Strahlen aussendenden Produkten zu befreien.

M. L.

---

74. **B. B. Boltwood.** *Über ein neues radioaktives Element, das Ionium* (Sill. J. (4) 25, S. 365—381. 1908). — Über die Entdeckung des Ioniums und einige seiner Eigenschaften ist bereits nach vorläufigen Mitteilungen von Boltwood und Rutherford (Beibl. 32, S. 268 u. 269) berichtet worden. Nach einer historischen Einleitung, in der es sehr wahrscheinlich gemacht wird, daß die ersten Aktiniumpräparate

von Debierne Ionium enthielten, gibt der Verf. einen ausführlichen Bericht über seine Versuche über das Ionium. In seinem chemischen Verhalten gleicht das Ionium dem Thorium, von dem es sich durch die charakteristischen Reaktionen des Thoriums nicht trennen läßt. Das Ionium sendet α-Strahlen aus, deren Ionisierungsbereich etwa 2,8 cm beträgt, und wahrscheinlich auch leicht absorbierbare β-Strahlen. Die Entstehung von Radium in Ioniumlösungen macht es wahrscheinlich, daß Radium direkt aus Ionium entsteht; es ist daher anzunehmen, daß das Ionium ein Zerfallsprodukt von Uran-X ist, wofür auch der Umstand spricht, daß in radioaktiven Mineralien das Verhältnis der Aktivität des Radiums zu der des Ioniums gleich dem Verhältnis der Ionisierungsbereiche ist. Die Geschwindigkeit, mit der Radium in einer Ioniumlösung gebildet wurde, blieb innerhalb eines Zeitraumes von etwa $1^1/_2$ Jahren merklich konstant, die Halbwertszeit des Ioniums beträgt daher mindestens 25 Jahre. Nach vorläufigen Versuchen ist Aussicht dafür vorhanden, die Bildung von Ionium in reinen Uranlösungen nachzuweisen. M. L.

---

75. **F. Giesel.** *Einiges über Poloniumgewinnung und sein Verhalten* (Chem. Ber. **41**, S. 1059—1062. 1908; Chem. News **97**, S. 242—243. 1908). — Aus Radiummutterlaugen läßt sich ein von Polonium und Radium freies Chlorblei gewinnen, welches eine konstante β-Strahlung zu besitzen scheint. Daß diese Strahlung durch die Anwesenheit von Ra-D und -E bedingt sein könnte, hält der Verf. für ausgeschlossen, weil Kupferplatten, die in eine saure Lösung des Chlorbleis eingetaucht wurden, nur eine sehr geringe α-Strahlenaktivität aufwiesen.

Bei der chemischen Verarbeitung des rohen Chlorbleis, bezüglich derer auf das Original verwiesen werden muß, folgte das Polonium den Reaktionen des Kupfersulfids, andererseits läßt sich das Polonium vom Kupfer durch Auflösen der Kupfersalze in Ammoniak leicht trennen. Auf diesem Wege wurden außerordentlich starke Poloniumpräparate erhalten.

Helium in zwei Jahre alten, mit Polonium beschickten, Vakuumröhren nachzuweisen gelang nicht. M. L.

---

76. ***W. Marckwald.*** *Bemerkungen zu Hrn. F. Giesels Abhandlung über das Polonium* (Chem. Ber. 41, S. 1378—1379. 1908; Chem. News 97, S. 277. 1908). — Einer Behauptung Giesels (vgl. vorstehendes Referat), wonach ein von Giesel hergestelltes Poloniumoxydpräparat an Wirkung die bisherigen Poloniumüberzüge auf Metallen übertreffe, tritt der Verf. mit den Bemerkungen entgegen, daß er bereits früher Polonium als Oxyd abgeschieden habe, und an einem Präparat, daß nur den zehnten Teil der Reinheit des später gewonnenen Poloniums besaß, schon alle von Giesel mitgeteilten Wirkungen beobachtet habe. In den Beobachtungen Giesels findet der Verf. keinen Anlaß, seine Ansicht über die Stellung des Poloniums im periodischen System zu ändern. M. L.

---

77. ***B. B. Boltwood.*** *Über die Radioaktivität von Uranmineralien* (Sill. J. (4) 25, S. 269—298. 1908). — Diese Arbeit berichtet über umfassende Untersuchungen über das Verhältnis der Gesamtaktivität von Uranmineralien zu der Aktivität des in ihnen enthaltenen Urans und über den Beitrag, welchen die einzelnen radioaktiven Produkte zur Gesamtionisation beisteuern. Die Substanzen wurden in Gestalt dünner Films in einem Elektroskop untersucht, dessen Dimensionen so bemessen waren, daß die ionisierende Wirkung der α-Strahlen voll zur Geltung kam. Betreffs Angaben chemischer Natur muß auf das Original verwiesen werden.

Nach Anbringung von Korrektionen für den Thoriumgehalt der Mineralien und das Entweichen von Radiumemanation ergab sich für das Verhältnis der Aktivität der Mineralien pro Gramm Uran zu der von einem Gramm reinen Urans ein Wert von rund 4,7 in guter Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Mc Coy und Ross (vgl. Beibl. 32, S. 498).

Die relativen Aktivitäten des Urans und der verschiedenen aktiven Produkte, die in einem Uranmineral enthalten sind, betragen, wenn man die Aktivität des Urans gleich eins setzt:

Uran	1,00	Radium-B	0,04 (?)
Ionium	0,34	Radium-C	0,91
Radium	0,45	Radium-F	0,46
Radiumemanation	0,62	Aktiniumfamilie	0,28
Radium-A	0,54		

Gesamtaktivität 4,64 × Ur.

Diese Werte besitzen im allgemeinen die nach den Ionisierungsbereichen zu erwartende Größe. Eine prägnante Ausnahme macht das Uran, dessen Aktivität 2,22 mal größer ist als die des Radiums, obwohl die betreffenden Ionisierungsbereiche sehr wahrscheinlich fast gleich groß sind; möglicherweise enthält das Uran zwei α-Strahlenprodukte.

Der Umstand, daß die spezifische Aktivität verschiedener Uranmineralien gleich groß ist, und die Tatsache, daß in allen merkliche Mengen von Aktinium enthalten sind, legen die Annahme nahe, daß der Aktiniumgehalt von Mineralien ihrem Urangehalt proportional ist, und machen es daher sehr wahrscheinlich, daß das Aktinium in genetischer Beziehung zum Uran steht.

Nach einer früheren Untersuchung von Rutherford und Boltwood beträgt der Radiumgehalt von Mineralien $3{,}8 \times 10^{-7}$ g pro Gramm Uran. Dieser Bestimmung lag eine nicht zutreffende Voraussetzung über den Urangehalt der Mineralien zugrunde; die obige Zahl ist in $3{,}4 \times 10^{-7}$ umzuändern. Aus diesem Wert berechnet sich die Aktivität von einem Gramm wasserfreien Radiumbromids im Gleichgewicht mit seinen schnell zerfallenden Produkten zu 4200000 Uraneinheiten. Dünne Schichten von Radiumbromid können etwa 50 Proz. der Emanation verlieren. In Handel legt man reinem Radiumbromid die Zahl 1800000 bei; dieser Wert würde also angenähert der Aktivität von reinem Radiumbromid in dünner Schicht entsprechen. M. L.

---

78. ***W. Ramsay.*** *Über die Transmutation der Elemente* (Arch. de Genève (4) 25, S. 329—338. 1908; J. Chim. Phys. 5, S. 647—652. 1908). — Dieser Aufsatz enthält eine Übersicht über die Hypothesen, welche Ramsay bei seinen Versuchen über die Transmutation der Elemente geleitet haben, und eine Zusammenfassung der aus diesen Versuchen gewonnenen Ergebnisse (Beibl. 32, S. 270—271) unter dem Gesichtspunkt, daß die bei dem Zerfall der Emanation frei werdende Energie dazu dient, chemische Elemente, auf welche die Emanation einwirkt, in die niederen Glieder derselben natürlichen Gruppe des periodischen Systems zu transmutieren. M. L.

---

79. ***W. Ramsay* und *A. Cameron*.** *Der Lithiumgehalt radioaktiver Mineralien* (C. R. **146**, S. 456—457. 1908). — Die Schlüsse, welche Mc Coy und Mme. Gleditsch aus dem Lithiumgehalt radioaktiver Mineralien gezogen haben (vgl. Beibl. **32**, S. 501, 915), besitzen nach Ansicht der Verf. nicht die ihnen beigelegte Bedeutung. Einerseits braucht das Lithium nicht das einzige Transmutationsprodukt des Kupfers zu sein, andererseits kann die gebildete Menge von noch unbekannten Umständen abhängen. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß durch die Einwirkung der Emanation auf Kupfersalzlösungen nur bei Gegenwart noch anderer Metalle Lithium gebildet wird, daß aber bei Abwesenheit dieser Metalle statt des Lithiums andere Metalle entstehen. M. L.

---

80. ***F. Bordas*.** *Nachweis von Helium in uranhaltigen Mineralien* (C. R. **146**, S. 896—898. 1908). — Der Verf. hat in einer früheren Mitteilung (C. R. **146**, S. 628. 1908; Beibl. **32**, S. 836) gezeigt, wie man Helium in sehr geringen Mengen heliumhaltiger Mineralien nachweisen kann. Das Mineralpulver wird bei etwa 200° getrocknet, dann in ein Quarzgefäß gebracht, welches evakuiert und erhitzt wird, um das Helium auszutreiben, das oberhalb 250° C. entweicht. Etwa mit dem Helium zugleich ausgetriebene Gase, wie Wasserstoff und Sauerstoff, werden mit Hilfe von Holzkohle entfernt. Nach Absorption des Wasserstoffs lassen sich geringe Heliummengen leicht spektroskopisch nachweisen.

Sehr aktive Rückstände von Pechblende, welche mehrere Jahre lang in verschlossenen Flaschen aufbewahrt waren, enthielten kein Helium. In einer großen Zahl von Uranmineralien wurde Helium nachgewiesen, dagegen fand sich in Proben von Torbernit, Autumit und Carnotit aus Kalifornien kein Helium. M. L.

---

81. ***G. A. Blanc*.** *Über das Vorkommen des Thoriums im Boden von Rom* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) **17**, S. 101—106. 1908). — Die bereits vom Verf. beobachtete Rolle der Umwandlungsprodukte des Thoriums bei der atmosphärischen Aktivität (vgl. Beibl. **31**, S. 757; **32**, S. 813, 1023) haben den Verf. angeregt, diese Untersuchungen anzustellen, um die Menge des Thoriums im Boden von Rom zu bestimmen. Die Methode

bestand darin, daß auf einem negativ geladenen Metalldraht die gesamten A-, B- und C-Thoriumprodukte, die durch Zerlegung der Thoremanation entstehen, welche sich aus einer bestimmten Bodenoberfläche entwickelt, aufgenommen wurden, und dann aus Vergleichungsversuchen die Menge des Thoriums, die in der Masseneinheit des Bodens enthalten sein sollte, berechnet wurde. Es wurde dann experimentell bestimmt, daß die maximale Tiefe, aus welcher die Thoremanation herkommen kann, einige Zentimeter nicht übersteigt. Aus den Vergleichsversuchen, bei welchen Mischungen von Erde und Thorhydroxyd in bestimmten Verhältnissen untersucht wurden, hat sich ergeben, daß der Boden von Rom pro Gramm 0,0000166 g Thorhydrat ($\sim$ 0,0000145 g Thorium) enthält. Aus anderen kürzlich eingeleiteten Versuchen des Verf. zeigte sich, daß das Thorium bei der Radioaktivität der Erdkruste eine außerordentlich wichtige Rolle zu spielen scheint. A. Chilesotti.

---

82. ***G. C. Trabacchi.*** *Die elektrische Zerstreuung in einem unterirdischen geschlossenen Raume* (Atti R. Acc. dei Linc. (5) **17**, I. Sem., S. 106. 1908). — Die Zerstreuung wurde mit Hilfe eines Elektroskopes von Elster und Geitel in einem unterirdischen Gang gemessen, welcher zu einer Quelle von Mineralwasser, in den Umgebungen von Sangemini (Umbria), führt. Das Potential von 350 V. sank im Innern des Ganges auf 150 V. in 66 Min., während im äußeren Raume die dazu nötige Zeit 8 Min. betrug. Zur Ermittelung der unbekannten Ursache dieser Erscheinung, welche schon von Elster und Geitel beobachtet wurde, werden vom Verf. weitere Versuche ausgeführt. A. Chilesotti.

---

83. ***J. Joly.*** *Die Radioaktivität des Meerwassers* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 385—393. 1908). — Der erste Teil dieser Arbeit rekapituliert eine früher von dem Verf. in den Dublin. Proc. veröffentlichte Abhandlung (vgl. Beibl. **32**, S. 710). Es sind sechs weitere Seewasserproben auf ihren Radiumgehalt untersucht, fünf von diesen stammten aus dem Atlantischen Ozean, eine aus dem Arabischen Meer. Der Radiumgehalt besaß bei allen Proben die gleiche Größenordnung, er betrug im Mittel $0{,}0255 \times 10^{-12}$ g Ra pro Kubikzentimeter. Dieser

Wert stimmt gut mit den früher von dem Verf. ermittelten überein, ist aber erheblich größer als die von Strutt und Eve gefundenen Zahlen. Nimmt man an, daß das Meer im Durchschnitt einen Radiumgehalt der von dem Verf. beobachteten Größe besitzt, so könnte man vermuten, daß der von Eve über dem Ozean beobachtete hohe Emanationsgehalt der Luft aus dem Meere stammt. M. L.

---

84. ***J. Joly.*** *Über den Radiumgehalt von Tiefseesedimenten* (Dublin. Proc. **11**, S. 288—294. 1908). — Seewasser besitzt einen hohen Gehalt an Radium (Beibl. 32, S. 710); in Übereinstimmung hiermit findet der Verf., daß der Radiumgehalt von Ozeansedimenten sehr groß ist und den Radiumgehalt von Gesteinen weit übertrifft. Untersucht wurden Proben aus verschiedenen Teilen des Atlantischen und Stillen Ozeans. Der Radiumgehalt schwankte zwischen 3 und 50×10^{-12} g Ra per Gramm Substanz. Die radiumreichsten Proben stammten aus der Mitte des Stillen Ozeans. Die bisher gesammelten Kenntnisse reichen nicht aus, um bindende Schlüsse über die Herkunft des im Meere enthaltenen Radiums oder über den Einfluß der von dem Radium entwickelten Wärme auf geologische Vorgänge zu ziehen. M. L.

---

85. ***J. M. del Castillo.*** *Über die Radioaktivität der Quellen des Lerez* (Arch. de Genève (4) **25**, S. 339—349. 1908). — Mit Hilfe des Fontaktoskops von Engler und Sieveking (vgl. Beibl. **30**, S. 53) wurde die Radioaktivität der Quellen Aceñas und Monte Parreiro (Galicien, Spanien) untersucht; für die Aktivität der Emanationen wurden die Werte 10000 bzw. 8000 Volt pro Stunde und Liter gefunden (Grabenbäckerquelle 6200). Die Emanation verlor ihre Aktivität mit einer Halbwertszeit von etwa vier Tagen.

Ein in der Emanation der Quelle von Aceñas eine Stunde lang aktivierter Draht verlor seine Aktivität ähnlich wie der aktive Niederschlag des Aktiniums, und nicht wie der des Radiums; der Verf. glaubt daher, es mit einem neuen radioaktiven Stoff zu tun zu haben, der die erwähnten radioaktiven Eigenschaften besitzt, und den er Gallaicum nennt. Bei der Untersuchung des aktiven Niederschlages ist nicht angegeben.

welche Zeit zwischen der Beendigung des Exposition und der ersten Messung verstrichen war; dieser Umstand, im Verein mit der nicht sehr großen Genauigkeit der Messungen, legt die Möglichkeit nahe, daß es sich vielleicht doch um den aktiven Niederschlag des Radiums gehandelt hat. Die Quellsedimente sind schwach radioaktiv. M. L.

---

86. ***R. Nasini* und *M. G. Levi*.** *Physikalisch-chemische Untersuchung über die Wasserquelle von Fiuggi bei Anticoli di Campagna* (Gazz. chim. 38, S. 190—216. 1908). — In diesem Artikel werden ausführlicher die Resultate der Versuche besprochen, die an anderen Orten (Nasini-Berichte des VI. Internationalen Kongresses der angewandten Chemie in Rom, 1906, Sekt. Xa. R. Nasini und M. G. Levi, Studii chimico-fisici sulle acque di Fiuggi, Tip. Naz. G. Bertero & Co. 1907, Roma) mitgeteilt wurden. Die Verf. erwähnen zuerst, daß dieses therapeutisch so wirksame Mineralwasser nach der sehr genauen Analyse von Marino Zucco außerordentlich rein ist, und Spuren von seltenen Elementen (Li, Rb, Ti, Va) neben relativ starken Mengen von SiO_2 enthält. Es wurde das elektrische Leitvermögen des Wassers bestimmt: $k_{10^0} = 71 \times 10^{-6}$; eine so geringe Leitfähigkeit besitzt unter den natürlichen Wässern nur dasjenige von Gastein, der großen Reinheit gemäß. Auch die Erniedrigung des Gefrierpunktes, und die Dichte dieses Wassers stehen mit dem so niedrigen Gehalt an gelösten Salzen in gutem Einklang. Die aus dem Wasser extrahierten Gase zeigten sich sehr stark radioaktiv, und zwar betrug die Dispersion ca. 100000 Volt pro Stunde. Andere Versuche über das Wasser, welche mit Hilfe eines Fontaktoskops nach Engler und Sieveking ausgeführt wurden, ergaben den maximalen Wert der Dispersion von 786 Volt pro Stunde, was einem Sättigungsstrom von 3660×10^{-15} Amp. entspricht. Die so starke Radioaktivität dieses Wassers war auch von Prof. Engler wahrgenommen worden. Das Verhalten des Wassers zeigte außerdem, daß seine Radioaktivität nicht von den gelösten Salzen von radioaktiven Elementen, sondern von der Emanation des Radiums verursacht wird. Das Vorhandensein von Thorium- und Aktiniumemanation im Wasser von Fiuggi ist aber nicht ausgeschlossen. Es wurden auch die aus vulkanischem

Tuffstein bestehenden Felsen, aus welchen das Wasser quillt, untersucht, und außerordentlich stark radioaktiv gefunden. Der Tuffstein (der nach der Analyse erhebliche Mengen Ba und Spuren von Va und Ur enthält) wurde auch einer, der von Curie vorgeschlagenen ähnlichen Behandlung unterworfen, um die Aktivität zu konzentrieren. Jedoch wurden dabei nur schwach konzentrierte Produkte in der Eisen- und in der Erdalkalisulfatgruppe erhalten, was wahrscheinlich durch die Annahme, daß diese Tuffsteine radioaktive Emanationen (welche mit den Gasen entweichen) oder noch wenig bekannte radioaktive Elemente enthalten, zu erklären ist. Es wurde die durch die Emanation der Luft mitgeteilte Aktivität gemessen und gefunden, daß die Abnahme derselben so verläuft, als ob sie nur aus Radium stammte. Die induzierte Aktivität des Radiums scheint von einem unbestimmten Elemente, vermutlich vom Thorium, beeinflußt zu werden.

Die Verf. bemerkten auch eine sehr starke atmosphärische Zerstreuung (elektrische Luftleitfähigkeit) in den Umgebungen von Fiuggi. Die Dispersion erreichte in der Nähe der Quelle den außerordentlich hohen Wert von 2300 Volt pro Stunde. Die Luft der Umgebung der Quelle ist ozonhaltig, und der Ozongehalt wird geringer mit wachsendem Abstand von der Quelle, und seine Abnahme ist der Erniedrigung der Dispersion proportional. Die Ozonbildung scheint von der Einwirkung der radioaktiven Felsen verursacht zu sein. A. Chilesotti.

---

87. **D. Pacini.** *Messungen der Ionisierung der Luft auf dem Festland und auf dem Meere* (N. Cim. (5) 15, S. 5—24. 1908). — Die hier besprochenen zahlreichen Messungen wurden vom Verf. mit Hilfe des Apparates von Ebert im Jahre 1907 ausgeführt. In Rom bei ruhigem Wetter fand der Verf. folgende Mittelwerte: $E_+ = 1,140$, $E_- = 0,960$, $q = 1,16$, $n_+ = 3350$, $n_- = 2880$, d. h. eine ziemlich hohe Ionisierung und niedrige Unipolarität (E = Elektrizitätsmenge im Kubikzentimeter Luft, $q = E_+ / E_-$, n_+ und n_- = Anzahl der positiven und negativen Ionen in einem Kubikzentimeter Luft). Bei anderen Messungen auf dem zentralen Apennin (im Gebiete von Forme, Provinz Aquila) bei etwa 1000 m über Meer beobachtete der Verf. die störende Wirkung des Windes,

und fand unter normalen Umständen folgende Mittelwerte: $E_+ = 0,560$, $E_- = 0,350$, $q = 1,6$, $n_+ = 1650$, $n_- = 1033$. Die Ionisierung ist also viel niedriger als in Rom, die Unipolarität aber viel beträchtlicher. Die Messungen auf dem Monte Velino (2487 m über Meer) gaben folgende mittlere Werte: $E_- = 0,123$, $E_+ = 0,682$, $q = 5,58$, $n_+ = 2020$, $n_- = 306$, was zeigt, daß der Wert von q mit der Höhe über Meer zunimmt. Die Meinung von Brunhes (Le Radium, S. 467, 1905) und Baldet, daß die Zunahme von q nicht von der Höhe über Meer, sondern von der relativen Erhöhung des Bodens über der umliegenden Oberfläche abhängig sei, scheint in absoluter Weise nicht zutreffend. Bei denselben Versuchen beobachtete auch der Verf., daß am Mittag der Wert von q ein Minimum erreicht. Die Bestimmungen, welche vom Verf. auf dem Ligurischen Meer ausgeführt wurden, boten große Schwierigkeiten, sie führten jedoch zur Schlußfolgerung, daß bei ruhigem Meer und hellem Himmel auch sehr weit vom Kontinent Werte erhalten werden, die sehr nahe denjenigen, welche auf dem Festlande bestimmt werden, liegen. Am Strande können jedoch niedrigere Werte der Ionisierung und stärkere Unipolarität als auf dem Festlande beobachtet werden. In der Nähe des Wasserspiegels hat der Verf. sehr niedrige Werte von E beobachtet, wahrscheinlich weil dort die elektrischen Ladungen an zu großen materiellen Teilchen haften.

A. Chilesotti.

---

88. ***D. Pacini.*** ***Über die induzierte Radioaktivität der Atmosphäre im Golf von Genua*** (N. Cim. (5) 15, S. 24—28. 1908). — Der Verf. bemerkt zuerst, daß die induzierte Thoriumaktivität auf dem Boden wahrscheinlich nicht vom unmittelbaren Kontakt der Thoriumemanation, sondern von den aktivierten Stäubchen erzeugt ist, weil die Thoriumemanation sich sehr schnell umwandelt. Man kann dementsprechend erwarten, daß auf dem Meer die induzierte Radiumaktivität vorwiegen muß, indem dieselbe beständiger ist, sehr weit vom Wind übergeführt und aus dem Meereswasser entsendet werden kann. Um diese Hypothese zu prüfen, wurde ein negativ geladener Metalldraht 9 Stunden hindurch, 2 bis 4 m über dem Meeresspiegel und 15 Meilen weit von dem Ufer aktiviert. Die Entaktivierungskurve zeigte, daß die Aktivierung hauptsächlich

vom Radium erzeugt wurde. Die Anwesenheit des Thoriums konnte kaum wahrgenommen werden, was jedoch nach dem Verf. die Möglichkeit nicht ausschließt, daß durch Thorium aktivierte, aber an großen wenig beweglichen Salzteilchen anhaftende und deshalb nicht wahrnehmbare, Staubteilchen vorhanden sind. Die Entaktivierungskurve zeigte dieselben Abweichungen von der entsprechenden Kurve des Radiums, welche schon früher von Runge (Gött. Nachr. 1907) bei seinen Untersuchungen im Biscaglia-Golf und im Meer im Süden Spaniens beobachtet wurden. Der Verf. glaubt, es sei doch noch verfrüht, diese Abweichungen der Anwesenheit eines dem Radium ähnlichen Elementes zuschreiben zu wollen. A. Chilesotti.

---

89. *G. Martinelli. Ist die Anwesenheit der Stäubchen in der umgebenden Luft notwendige Bedingung zur Entstehung des Vorgangs der induzierten Radioaktivität durch Spitzenentladung?* (N. Cim. (5) **15**, S. 182—187. 1908). — A. Sella hatte beobachtet, daß die Spitzenentladung auf eine Metallplatte, welche der Emanation des Thoriums ausgesetzt war, dieselbe Einwirkung ausübte, als ob sie die Emanation, oder die durch die Emanation aktivierte Luft, oder den aktivierten Staub auf der Platte zu kondensieren vermöge. Miss H. Brooks hat letztere Hypothese (Kondensation des aktivierten Luftstaubes) als zutreffend angenommen. Diese Versuche, die auf Anregung des zu früh verstorbenen Prof. Sella unternommen wurden, wurden so ausgeführt, daß die Luft zuerst durch H_2SO_4 gewaschen, durch Watte oder Glaswolle filtriert und der Einwirkung der elektrischen Spitzenentladung unterworfen und dann in eine Glocke geleitet wurde, worin das Thoroxyd enthalten war. In diesem Raum waren der Einwirkung der Emanation zwei isolierte, mit Stanniol bedeckte Zinkscheiben ausgesetzt, deren eine gleichzeitig der Einwirkung der Spitzenentladung unterworfen war. Die ausgeführten Vergleichsmessungen der induzierten Aktivität zeigten, daß die Anwesenheit des Staubes die Aktivierung durch die Spitzenentladung befördert, dagegen die Aktivierung durch bloße Aussetzung beeinträchtigt; doch kann die Aktivierung durch Spitzenentladung auch bei Abwesenheit des Staubes stattfinden, was auch im Falle der Radiumemanation gültig ist. A. Chilesotti.

---

90. ***E. Henriot.*** *Über die Kondensation der radioaktiven Emanationen* (Le Radium 5, S. 41—46. 1908). — Die radioaktiven Emanationen werden nach Beobachtungen Rutherfords bei Zimmertemperatur von Holzkohle aufgenommen und bei Rotglut wieder abgegeben. Henriot hat untersucht, wie sich Radiumemanation bei verschiedenen Temperaturen zwischen einer gegebenen Menge Holzkohle und einem stets gleichen Luftraum verteilt. Bei 18° wird die Emanation praktisch vollständig von der Holzkohle absorbiert. Bei steigender Temperatur nimmt die aufgenommene Menge kontinuierlich ab, oberhalb 350° hat die Kohle ihr Absorptionsvermögen fast völlig verloren. Zu den Versuchen wurde nur eine Sorte von Holzkohle verwandt.

Über die Kondensation der Aktiniumemanation hat der Verf. zwei Reihen von Versuchen angestellt. Bei der ersten wurde nur die Emanation, bei der zweiten das Aktiniumpräparat selbst abgekühlt. Im ersteren Falle wurde durch Scintillationsbeobachtungen festgestellt, bei welcher Temperatur sich die Emanation in dem evakuierten Gefäß zu verteilen beginnt, und hierfür der Wert von etwa —143° gefunden. Kontrollversuche ergaben für Radiumemanation Temperaturen zwischen —150° und —160°.

Bei Anwendung der zweiten Methode wurden über ein von einem Kältebade umgebenes Aktiniumpräparat in Abständen gleiche Luftmengen geblasen und die von ihnen fortgeführten Emanationsmengen elektrisch gemessen. Bei etwa —140° begann sich eine Bewegung am Elektrometer zu zeigen. Die Menge der fortgeführten Emanation nahm mit der Temperatur kontinuierlich zu. Die Resultate werden unter anderem durch die Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten der Emanation von der Temperatur beeinflußt sein. M. L.

---

91. ***H. J. M. Creighton*** *und* ***A. S. Mackenzie.*** *Über den Einfluß von Radium auf die Zersetzung von Jodwasserstoffsäure* (Amer. Chem. J. 39, S. 474—493. 1908). — In reinem Wasser gelöste HJ zersetzt sich unter Freiwerden von Jod; die gebildete Jodmenge nähert sich mit fortschreitender Zeit einem Maximum. In unreinem Wasser nimmt die Jodmenge bis zu einem Maximum zu, um dann

wieder abzufallen. Bei Temperaturen bis zu 24° C. wird aus einer Lösung von HJ, welche der Einwirkung der $\beta+\gamma$-Strahlen von 5 mg $RaBr_2$ ausgesetzt wird, in der Zeiteinheit mehr Jod in Freiheit gesetzt als aus einer nicht mit Radium behandelten Lösung. Bei 36° C. verhält sich die Lösung unter dem Einfluß der Radiumstrahlen so, wie dann, wenn zur Bereitung der Lösung nicht reinstes Leitfähigkeitswasser verwandt worden ist (vgl. oben). Die γ-Strahlen allein setzen mehr Jod in Freiheit als die $\beta+\gamma$-Strahlen zusammen. Zur Erklärung der Beobachtungen werden zwei retardierende Reaktionen angenommen, bezüglich derer auf das Original verwiesen werden muß. M. L.

Kosmische Physik.

92. ***Fr. Nölke.*** *Das Problem der Entwickelung unseres Planetensystems* (216 S. Berlin, J. Springer, 1908). — In einer kritischen Besprechung der heutigen Kosmogonien zeigt der Verf., daß sie die Entstehung unseres eigenen Planetensystems nicht erklären können, ohne darum an sich unmöglich sein zu müssen. Er sieht sich daher veranlaßt, eine neue Theorie aufzustellen, die diese Aufgabe in allen Teilen zu erfüllen imstande sein soll. Er geht dazu von der sehr wahrscheinlichen Hypothese aus, daß der Anfangszustand des Sonnensystems ein linsenförmiger Spiralnebel aus gasiger Materie gewesen sei, nach Art der massenhaft am Himmel vorkommenden Spiralnebel. In dieser Materie kommen mehr die Molekularkräfte als die Gravitation zur Wirkung, und der Äther wirkt als widerstehendes Mittel, zwei Annahmen, für die eine Reihe von Wahrscheinlichkeitsbeweisen gebracht wird. Ferner soll der Äther mit der Sonne darin in fortschreitender Bewegung sein. Der Minimalwert des Radius dieses Urnebels wird zu 340 Erdweiten aus Untersuchungen über die anfänglichen Temperaturverhältnisse gewonnen, das ist also gleich der 11 fachen Neptunsweite. Nun entstanden nach dem Verf. zuerst die großen Planeten durch Aufrollen von vier Windungen der Spirale, und der Ätherwiderstand versetzte sie in Rotation, deren Beschleunigung zu den heutigen Beträgen durch die Zu-

sammenziehung, dem Flächensatz entsprechend, entstand. Die Sonne entstand als Rest zuletzt. Der Ätherwiderstand verkleinert dann die Exzentrizitäten und die großen Achsen der Bahnen. In ähnlicher Weise ist auch die Entstehung der anderen Planeten und der kleinen Planeten zu denken. Deren bisweilen große Bahnneigungen erklären sich durch die Planetenstörungen der anderen Körper, ebenso die großen Exzentrizitäten einiger Bahnen. Einige kleine Planeten sollen auch als Explosionsmasse aus der Sonne ausgeworfen sein, und wegen der Anziehung eines großen Planeten in eine planetarische Bahn gelenkt. Unter den Monden sind drei Gruppen zu machen; zunächst die regulären; diese sollen aus den Atmosphären ihrer Planeten entstanden sein, wie bei Laplace; die irregulären Monde bildeten sich bei der Aufrollung des Planeten aus seiner Spiralwindung als eine sich lostrennende Spitze der Hauptmasse, teils rechtläufig, teils rückläufig. Die Saturnringe sind erst späteren Ursprungs, Produkte von Katastrophen in der neugebildeten Saturnkruste. Die Kometen sind vielleicht Teile eines Nebels, den die Sonne früher durchschritten hat, und deren Zersetzungsprodukte sind die Meteore. Riem.

---

93. **Lord Kelvin.** *Die Bildung konkreter Materie aus den anfänglichen Atomen* (Phil. Mag. (6) 15, S. 397—413. 1908). — Diese, von Lord Kelvin wenige Monate vor seinem Tode verfaßte und druckfertig hinterlassene Abhandlung gibt einen kurzen Abriß seiner Vorstellungen von der Entwickelung der Weltkörper. Ob im Anfangszustand die Materie in Atomen, Molekülen oder Meteoren verschiedener Größe angeordnet war, wird unentschieden gelassen. Jedenfalls hat sie sich durch Schwerewirkungen verdichtet zu den heutigen Weltkörpern, und dieser Prozeß mußte eine Wärme erzeugen, genügend um die Teile aneinander zu schmelzen oder zunächst zu vergasen. War so ein flüssiger Weltkörper entstanden, so verhinderten Konvektionsströme das zu schnelle Erstarren der Rinde, das aber später eintrat; die starren Teile sanken unter und kühlten das Innere der Masse ab, die dann von innen nach außen fest wurde. Die Bewegungen der Erde um ihre Achse, um die Sonne und gegen den Apex haben das ruhige Erstarren gestört, daher das geographische Bild der Erdoberfläche. Die Planeten

sind als lokale Kondensationen in der allgemeinen Masse des Sonnensystems anzusehen, die später selbständig geworden sind, während bezüglich der Entstehung des Mondes die Darwinsche Hypothese der Abschnürung der Birnenform Poincarés in einer Zeit, als die Erde halb flüssig und halb fest war, für sehr wahrscheinlich erklärt wird. Riem.

---

94. ***A. Kopff.*** *Über die Nebel der Nova Persei* (Diss. Heidelberg 1907). — Die Nova Persei vom 21. Februar 1901 zeigte sich nach einiger Zeit von einer leuchtenden Schicht umgeben, und am 22. August 1901 fand Wolf südlich und östlich in der Nähe der Nova eine deutlich erkennbare, äußerst schwache und strukturreiche Nebelmaterie, in der sich im November eine lebhafte Bewegung der Knotenpunkte von der Nova weg zu zeigen begann. Wolfs acht Aufnahmen gehen bis 12. März 1902 und sind hier verarbeitet. Eine größere Anzahl Lichtpunkte sind mehrfach aufgenommen, ihre scheinbare Geschwindigkeit betrug zwischen 1 und 4 Sekunden täglich, was bei der sehr geringen, etwa = 0,012″, Parallaxe auf lineare Geschwindigkeiten von der Größe der Lichtgeschwindigkeit schließen läßt. Unter den Erklärungsversuchen hat der Seeligers, daß das von der Nova ausgehende Licht nacheinander verschiedene Teile des Nebels erleuchtete, am meisten für sich, obwohl keine Polarisation des Lichtes beobachtet worden ist. Auch Lockyer, Luyties, Hinks, Bell, Nordmann und Very haben Erklärungsversuche aufgestellt, auch durch Kathodenstrahlung, Arrhenius durch den Strahlungsdruck, ohne daß sie aber mehr erreichten, als die Seeligersche Theorie. Riem.

---

95. ***W. Schmidt.*** *Wassertropfkollektor mit kontinuierlicher Wasserzufuhr* (Phys. ZS. 9, S. 217—218. 1908). — Der Wassertropfkollektor steht direkt mit der Wasserleitung in Verbindung. Die Wasserzufuhr geschieht in einzelnen Tropfen, die durch einen Auffangetrichter und eine Rohrleitung zur Kollektortropfstelle geleitet werden. Die erste Tropfstelle ist von einem Stück eines weiten Metallrohres umgeben, welches gleich wie das abtropfende Wasser geerdet ist. Um den ganzen in der Wasserleitung vorhandenen Druck auszunutzen, ist die obere Tropfstelle luftdicht und isoliert in das obere Ende eines

weiten vertikalen Glasrohres eingepaßt, dessen unteres Ende mit Stanniolpapier zu einer bestimmten Höhe ausgekleidet ist und in die Kollektortropfstelle ausläuft. K. K.

---

96. **K. Kähler.** *Registrierungen der Niederschlagselektrizität mit dem Benndorfelektrometer (Vorläufige Mitteilung aus dem Meteorologisch-Magnetischen Observatorium Potsdam)* (Physik. ZS. 9, S. 258—260. 1908). — Die Niederschläge gelangen in eine isoliert aufgestellte Auffangschale aus Zinkblech, die mitten in einem Zinkblechkonus steht, der aus dem Dache des Wellblechhauses hervorragt. Das Auffanggefäß steht mit drei Bernsteinklötzen auf einem Holzgestell und ist mit der Nadel des Benndorfelektrometers verbunden. Dieses hat gegenüber dem zu Potentialmessungen benutzten Instrument nur die Änderung erfahren, daß ein zweites Bernsteinstück in den Zeiger dicht an der vertikalen Achse eingesetzt und der Zeiger durch einen kurzen Kupferdraht mit der Hauptnadel verbunden worden ist, so daß jetzt die Ladung ungehindert bis an die Spitze des Zeigers gelangen kann. Fällt Niederschlag in das Auffanggefäß, so lädt sich die Nadel auf und schlägt aus. Der alle zwei Minuten erfolgende Schlag des Hebels auf den Zeiger fixiert mittels des Blaubandes die Momentanstellung des Zeigers und entlädt ihn gleichzeitig, so daß er in seine Nullage in der Streifenmitte zurückkehrt. Es werden einige Angaben gemacht über den Zusammenhang mit dem gleichzeitig registrierten Potentialgefälle. Eine genauere Prüfung des Beobachtungsmaterials soll später erfolgen. K. K.

---

97. **W. Volkmann.** *Luftschiffahrt und atmosphärische Elektrizität* (Elektrot. ZS. 29, S. 460. 1908). — Die Arbeit wendet sich gegen ein Referat in Heft 19 des „Elektrot. Anzeigers“ 1907 über eine der französischen Akademie vorgelegte Arbeit von A. Breydel (Revue polytechnique, Genf, 10. I. 1907), das geeignet ist, über die Frage Luftschiffahrt und atmosphärische Elektrizität unrichtige Vorstellungen zu erwecken. Es wird gezeigt, daß für den Ballon nicht die Potentiale in Betracht kommen, sondern die Potentialgefälle in der Nähe des Leiters. Während der langen Dauer der Fahrt hat auch der trockenste Ballon Zeit, sich gleichbleibenden elektrischen

Verhältnissen anzupassen, ist also als Leiter anzusehen; dagegen ist er für die kurze Dauer der eigentlichen Landung für einen guten Isolator zu erachten. Ist das Feld nicht homogen, und das tritt in den Stabilitätsschichten, das heißt da, wo der Ballon in einer warmen Luftschicht auf einer darunterliegenden kälteren schwimmt, oft ein, so bedingt das elektrostatische Gleichgewicht den Uberschuß einer Ladungsart, gefährliche Beträge wird diese kaum je annehmen. Eine Gefahr für den Ballon liegt überhaupt nicht in seiner Gesamtladung, sondern in den verschiedenen Gleichgewichtsladungen seiner Teile. — Über die Bedingungen, unter denen Ballongas durch elektrische Entladungen entzündet werden kann, sind vom Verf. eingehende Versuche angestellt worden (Ill. Aeronaut. Mitt. 7, S. 399—405. 1903). Es hat sich gezeigt, daß von schlechten Leitern, zu denen selbst mäßig feuchter und im Schatten lufttrockener Ballonstoff gehört, niemals gezündet werden kann; es ist vielmehr notwendig, daß sich eine nicht zu kleine Kapazität gleichzeitig entlädt. — Es empfiehlt sich, daß man sich dem auf dem Ballonstoff isoliert liegenden Ventil nicht nähert, solange noch viel Gas aus der Reißbahn und dem Füllansatz entweicht. K. K.

---

98. ***K. Kurz.*** *Zur Erklärung der Unipolarität bei atmosphärischen Zerstreuungsmessungen* (Physik. ZS. 9, S. 218—221. 1908). — K. W. F. Kohlrauschs Einwände (Beibl. 32, S. 451) gegen frühere Arbeiten des Verf. sind von diesem, soweit sie sich auf die Frage beziehen, ob die auf der Kathode von luftelektrischen Apparaten angesammelten radioaktiven Ablagerungen ausreichen die Meßresultate zu entstellen, größtenteils in einer früheren Abhandlung (Physik. ZS. 9, S. 177—184. 1908) besprochen worden. Hier wird eine Erklärung dafür gegeben, warum beim Gerdienschen Apparat bei positiver Ladung des Zerstreuungskörpers der Einfluß der radioaktiven Ablagerung (auf der Innenseite des äußeren Zylinders) nicht merklich wird: Die radioaktiven Ablagerungen bestehen (bei den in Betracht kommenden Zeiten) hauptsächlich aus Ra A; dessen α-Strahlen haben eine Reichweite von 4,8 cm. Der Zwischenraum der Elektroden des Gerdienschen Apparats beträgt aber 7,2 cm, es wird also durch die α-Strahlen von Ra A

auf einer der Elektroden nicht der ganze Luftraum des Apparats ionisiert; so lange kein Sättigungsstrom herrscht, werden also mehr Ionen an die *innere* Elektrode gelangen, wenn die ionisierte Schicht von 4,8 cm Dicke der *inneren* Elektrode anliegt; also bei *negativ* geladenem Zerstreuungskörper. Der Anteil der positiven Ionen an der spezifischen Leitfähigkeit wird also zu groß gefunden. Beim Ebertschen Apparate sind die Dimensionen so, daß der ganze Luftraum ionisiert wird. Hier wird also zwar auch noch der Anteil der negativen Ionen zu groß gefunden, aber das Maß für die Unipolarität ($E_+ - E_-$ oder $E_+ / E_- = q$) wird bis auf Größen zweiter Ordnung richtig.

Harms.

---

99. **E. Kircher.** ***Messungen der Elektrizitätszerstreuung in Saalfeld im Jahre 1907 und Ergebnisse der Untersuchungen über Radioaktivität der Bodenarten in der Umgebung des Beobachtungsortes*** (Wiss. Beilage z. Jahresber. d. Realgymn. z. Saalfeld 1908, 60 S. 4°). — Der Verf. gibt im ersten Teil der Arbeit eine Einführung in die neueren Anschauungen über die Ursachen der Luftelektrizität. — Die Messungen der Elektrizitätszerstreuung erstrecken sich über das Jahr 1907 und wurden in Saalfeld am südöstlichen Fuße des Thüringer Waldes ausgeführt, regelmäßig mittags von 11^h bis 1^h, bei gleichzeitiger Messung des Barometerstandes, der Temperatur, der relativen Feuchtigkeit und des atmosphärischen Potentialgefälles (mit Flammenkollektor). Der Elster-Geitelsche Zerstreuungsapparat mit Schutzzylinder war 10 m über dem Erdboden aufgestellt vor einem nach SO gerichteten Fenster.

Der jährliche Gang der Zerstreuung zeigt das Minimum für beide Elektrizitätsarten im Monat Februar, das Maximum im Juni; das Jahresmittel für den Zerstreuungskoeffizienten war $a = 0{,}99$, wo $a_+ = 0{,}96$ und $a_- = 1{,}02$ war. An 51 von 67 Nebeltagen überwog die negative Zerstreuung. Im allgemeinen zeigte sich eine ausgesprochene Unipolarität bei nebeligem Wetter.

Der Vergleich mit dem Barometerstand ergibt, daß die Zerstreuung bei zyklonaler Wetterlage 2,66 mal so groß ist als bei antizyklonaler Strömung. Bei unternormalem Barometerstand ist das Mittel der Zerstreuung um 62 Proz. größer als der mittlere Wert der Zerstreuung an Tagen mit übernormalem Barometerstand. Eine Zunahme der Zerstreuung mit der

Temperatur (im Laufe des Jahres) ließ sich konstatieren. Eine gesetzmäßige Abstufung der Zerstreuungswerte im Vergleich zu dem Grade der relativen Feuchtigkeit lassen die einzelnen Mittagsbeobachtungen nicht erkennen. Der Einfluß der Luftzirkulation sowie andere Faktoren überdecken hier völlig die Wirkung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft. Die Tabelle über Elektrizitätszerstreuung und Potentialgefälle läßt zwar erkennen, daß im allgemeinen mit zunehmender Zerstreuung das Potentialgefälle abnimmt; aber über die Größe des Einflusses der Zerstreuung auf den Gang des Potentialgefälles findet sich in derselben kein Anhalt. Hohe Werte des Potentialgefälles und hohe Werte der unipolaren Zerstreuung laufen parallel.

Die Untersuchung von Bodenproben auf Radioaktivität wurde mit dem Elster-Geitelschen Apparat ausgeführt; als Vergleichskörper wurde Fango von Battaglia verwendet. Die Radioaktivität der Bodenarten in der nächsten Umgebung von Saalfeld beträgt 22,9 Proz. der Fangostrahlung. Die wirksamsten Proben gehören dem Ober- und Mittelsilur und dem Zechstein an. Die Strahlungsintensität dieser Bodenarten erreicht die Höhe von 41 Proz. der Fangostrahlung. — Eine Überschlagsrechnung ergibt als Zahl der Ionen beiderlei Vorzeichens, die aus einer Schicht von 1 qm Oberfläche und 1 cm Stärke in einem Tag in die Atmosphäre diffundieren, 678 E.S.E.

K. K.

O. Olsson. Über die Rotation der Erde (Astr. Nachr. 178, S. 261—263. 1908).

De Marchi. Die Gezeiten des Mittelmeeres (Atti di Lincei 17, I, S. 12—17. 1908).

W. H. Pickering. Das Himmelslicht in verschiedenen Höhen (Ann. Astron. Observ. Harvard Coll. 61, S. 41—56. 1908).

E. Esclangon. Über die Dämmerungserscheinungen (C. R. 147, S. 408—411. 1908).

J. Jaufmann. Untersuchungen über den radioaktiven und elektrischen Zustand der Atmosphäre nach Beobachtungen an der K. B. meteorologischen Hochstation Zugspitze (Diss. München 1908. 38 S. Beob. der meteorolog. Stationen im Königreich Bayern Bd. 29, 1908; vgl. Beibl. 32, S. 545).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 21.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

1. **W. Ostwald.** *Der Werdegang einer Wissenschaft. Sieben gemeinverständliche Vorträge aus der Geschichte der Chemie. (2. vermehrte und verbesserte Auflage der „Leitlinien der Chemie")* (8°. x u. 316 S. ℳ 6,60. Leipzig. Akad. Verlagsges. m. b. H. 1908). — In dem vorliegenden Werke, das aus Gastvorlesungen des Verf. an amerikanischen Hochschulen entstanden ist, wird „die Entwickelungsgeschichte der wichtigsten Gedanken und Begriffe der wissenschaftlichen Chemie" von den ersten Anfängen bis auf die neueste Zeit, bis zur chemischen Thermodynamik, zum Phasengesetz, zu der Ionenlehre, zur Lehre von der Katalyse und von der radioaktiven Transmutation gegeben. Dieses Buch ist entschieden eines der besten, das aus der Feder des Verf. im letzten Jahrzehnt erschienen ist. In den Kapiteln: Die Elemente, Verbindungsgewicht und Atome, die Gasgesetze und die Molekularhypothese, Isomerie und Konstitution, Elektrochemie, Affinität, Chemische Dynamik macht der Leser in der Tat eine äußerst genußreiche, lehrreiche und fast mühelose Wanderung durch alle Wandlungen und Gebiete der chemischen Wissenschaft. Hier treten alle Vorzüge Ostwaldscher Darstellungsgabe hervor. Die Lektüre muß vor allem dem Lehrer und dem älteren Studenten dringend empfohlen werden, um den wirklichen allgemeinen Zusammenhang der chemischen Welt und des chemischen Denkens bis in die neueste Zeit an der Hand eines trefflichen Führers zu überblicken und zu verstehen. In der vom Verf. in diesem Buche fesselnd zur Anwendung gebrachten historischen Methode ist dazu ein mächtiges Hilfsmittel für *den Lehrer* und „naturwissenschaftlich Gebildeten im modernen Sinne" gegeben, während

an manchen unserer Hochschulen leider der für den angehenden Lehrer doch besonders wichtige *allgemeine* Überblick über die großen Gesetze der Chemie vollkommen durch sogenannte „praktische" Übungen in Form unwichtiger Analysen und einen Wust unzusammenhängender chemischer Kleinarbeit ertötet wird. So sei denn namentlich den *Lehrern* unter den Lesern der Beiblätter dieses Buch als historischer und doch höchst moderner Jungbrunnen warm empfohlen. Daß der Verf. gleichzeitig in diesem Buche auch, wie der Titel andeutet, der allgemeinen Physiologie und Entwickelungsgeschichte naturwissenschaftlichen Denkens überhaupt erkenntniskritisch und psychologisch an dem speziellen Beispiele der Chemie nachspürt, wird den Reiz und Wert der Lektüre dieses „echten Ostwald" nur erhöhen. G. Bredig.

---

2. ***W. Ostwald.*** *Prinzipien der Chemie. Eine Einleitung in alle chemischen Lehrbücher* (8°. XIV u. 540 S. *M* 8,00. Leipz. Akad. Verlagsges. m. b. H., 1907). — „Zwei Seelen wohnen, ach, in meiner Brust" hat der Autor unlängst an anderer Stelle ausgerufen. Dies tritt deutlich beim Vergleiche des obigen frisch und plastisch in historischer Manier geschriebenen Werkes „Werdegang einer Wissenschaft" mit dem vorliegenden rein didaktischen hervor. Während im obigen Werke die glänzende Gabe des Verf., die Entwickelung und den Inhalt einer Wissenschaft mit klarem und kritischem Blicke zu lehren, vortrefflich durch die *Frische* und *Anschaulichkeit* der Darstellung sich bewährt, tritt hier die vor den äußersten Konsequenzen nicht zurückschreckende Neigung des Verf. in den Vordergrund, die historisch gewordenen und gegebenen sinnbildlichen Hilfsmittel des wissenschaftlichen Denkens, wie z. B. die der Atomistik, durch radikale *Abstraktion* auf ein Minimum zu beschränken, weil er von ihnen befürchtet, daß sie in unser Denken zu den wirklich beobachteten Merkmalen der Umwelt, aus denen diese Symbole konstruiert sind, auch noch zufällige andere Kennzeichen miteinschmuggeln, die der zu symbolisierenden beobachteten Außenwelt nicht mitangehören. Es läßt sich nicht leugnen, daß viele unserer Lehrbücher der Chemie und die Köpfe vieler Fachgenossen nicht ganz frei sind von einer solchen schädlichen Überschätzung jener (übrigens meist

noch unentbehrlichen) Symbole, und so kann eine kritische Sichtung unserer chemischen Denkmethoden, wie sie in neuerer Zeit namentlich durch W. Ostwald und Franz Wald angestrebt wird, durchaus Berechtigung haben. Diese wird aber erst dadurch erwiesen, daß man auch ohne den Gebrauch der verschmähten Bilder die Lehren der Chemie klar, zusammenhängend und fehlerfrei darzustellen vermag. Gelänge das, so müßte anerkannt werden, daß das wissenschaftliche Denken der Chemie dadurch an Reinheit und Klarheit gewonnen hätte. Ein solcher Versuch ist in dem vorliegenden Werke Ostwalds „Prinzipien der Chemie“ gemacht, wo der Verf. zu zeigen strebt, wie man die allgemeinen chemischen Grundgesetze, die in den Kapiteln: „Körper, Stoffe und Eigenschaften, Formarten, Gemenge, Lösungen und reine Stoffe, Umwandlungen der Formarten und Gleichgewichte, Lösungen, Elemente und Verbindungen, Gesetz der Verbindungsgewichte, die kolligativen Eigenschaften, Reaktionsgeschwindigkeit und Gleichgewicht, Isomerie, die Ionen“ besprochen werden, logisch geordnet darzustellen hat, indem man nur die Erfahrungstatsachen phänomenologisch knapp zu allgemeinen Sätzen zusammenfaßt, ohne die dem Verf. allzu üppig erscheinende übliche Atomsymbolik zu Hilfe zu nehmen. Es wird nicht an Lesern fehlen, welchen dieser jedenfalls sehr beachtenswerte Versuch nicht als gänzlich gelungen erscheinen mag. Bekanntlich ist namentlich die Ableitung der stöchiometrischen Gesetze aus phasentheoretischen Betrachtungen ohne Atomhypothese durchaus noch nicht ganz anerkannt, in der organischen Chemie ist eine Methodik ohne dieselbe mindestens nicht weniger umständlich, als die Struktursymbolik. Überhaupt dürfte die Schwarz-Weiß-Kunst des Verf. in diesem Buche gegenüber den farbenprächtigen Bildern der Atomistik manchem Leser zu nüchtern und trocken erscheinen. Daher ist das vorliegende Buch, wie auch der Verf. hervorhebt, für den Anfänger wenig geeignet, obwohl es den Untertitel „Einleitung in alle chemischen Lehrbücher“ führt, sondern es gehört *in die Hand des Lehrers*, der sich einmal klar machen will, was denn im Grunde *Allgemeines* und möglichst Hypothesenfreies aus allen chemischen Lehrbüchern neben der oft verwirrenden und für das allgemeine chemische Denken in ihrer ungeordneten Form meist nutzlosen Fülle von Einzel-

tatsachen entnommen werden kann, oder besser, wie man diese Lehrbücher zu lesen hat, ohne sich in das Gestrüpp zahlloser, meist sehr schlecht oder gar nicht wissenschaftlich geordneter und verarbeiteter Tatsachen zu verwickeln. „Dem Lehrer aber soll das Buch eine Anleitung geben, wie er diese Allgemeinheiten zu fassen und in seinen Unterricht in Experimentalchemie zu verweben hat. Die Allgemeinheiten bilden den Grundbaß der chemischen Symphonie, deren einzelne Stimmen er nach Bedürfnis und Neigung gestalten mag.“ In diesem Sinne können die eben besprochenen beiden Bücher Ostwalds, ergänzt durch seine „Schule der Chemie“ und die „Grundlagen der Anorganischen Chemie“ gerade in den Händen der Lehrer an unseren mittleren und höheren Schulen dazu beitragen, um den „allgemein Gebildeten“ klar zu machen, daß die chemische Wissenschaft nicht eine für den Schüler meist nur lästige oder spielerische, verwirrende Sammlung von Einzeltatsachen und Rezepten ist, sondern im Verein mit den anderen Naturwissenschaften ein für jeden Gebildeten unentbehrliches geistiges Hilfsmittel, Welt und Leben zu begreifen und zu beherrschen“.

Im einzelnen wären vielleicht folgende Kleinigkeiten zu verbessern. Den Satz auf S. 224 letzte Zeile und S. 225 erste Zeile hält Ref. für keine glückliche Fassung des Gleichgewichtsprinzips. In den Figuren 32 und 36 könnten die Minima exakter und weniger irreführend gezeichnet sein. Eine kurze Angabe von Beispielen würde die lehrreiche aber etwas trockene Darstellung der Phasengleichgewichte wesentlich beleben, wenn auch der Verf. absichtlich nichts Spezielles, sondern nur Allgemeines geben will. G. Bredig.

---

3. ***W. D. Verschoyle.*** *Das periodische Gesetz* (Chem. News 97, S. 226—228. 1908). — Jede Anordnung der Elemente muß nach dem Verf. folgende drei Gesichtspunkte zum Ausdruck bringen:

1. Die schwereren Atome sind entweder aus leichteren gebaut oder aus Gruppen von Korpuskeln, die noch elementarer sind als die leichtesten bekannten Atome. In beiden Fällen sollte dann eine einfache numerische Beziehung, die sich auf die ganzen atomistischen Reihen ausdehnt, auftreten.

2. Periodizität ist unzweifelhaft, und die Ursache hiervon sollte in der Wiederkehr besonderer intra-atomistischer Gruppierungen verfolgbar sein, oder in der Wiederkehr der gleichen Gruppe, welche, ohne ihre eigene Individualität aufzugeben, an eine größere Gruppe befestigt sein könnte. Jede Wiederkehr sollte in beiden Fällen als ein wohl gezeichneter Zug in den Reihen sich abheben und in dem Schema der Tabellierung sich klar zeigen.

3. Das spezifische Gewicht ist eine der bemerkenswertesten Eigenschaften der Elemente. Die Kurve der spezifischen Gewichte muß ein graphischer Ausdruck der inneren Besonderheiten sein, welche die atomistische Individualität bestimmen; sie darf deshalb bei der Formulierung des Schemas nicht aus dem Auge gelassen werden.

Mit diesen drei Gesichtspunkten entwickelt nun der Verf. für einen Teil der Elemente eine Tabelle, wobei er die Brüche, welche sich als Differenz zwischen den Atomgewichten und ganzen Zahlen einstellen, wegläßt. Zur Erklärung dieser Brüche und einiger anderer Unregelmäßigkeiten wird die Vermutung ausgesprochen, daß freie Korpuskel an den Atomen oder Subgruppen angeheftet seien und so das Gewicht beeinflussen. H. Kffn.

---

4. **W. Bettel.** *„Tellurium." Ist es eine Mischung zweier Elemente?* (Chem. News 97, S. 169—170. 1908). — Der Verf. hat beobachtet, daß das aus manchen Silbertellurid-Erzen gewonnene Tellur, wenn es mit Blei und Silber legiert wird, nach dem Verschlacken und Abtreiben nicht nur das übliche glänzende Silberkügelchen ergibt, sondern überdies noch einen Rand von 0,5 bis 1 mm Breite. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß das Tellur noch ein anderes Element enthalte, welchem der Name β-Tellurium beigelegt wird.

H. Kffn.

---

5. **J. W. Evans.** *Helium in der Atmosphäre* (Nat. 77, S. 535. 1908). — In Anbetracht des äußerst geringen Gehaltes der Luft an Helium könnte man vermuten, daß dieses Element, ebenso wie es aus den Gesteinen in die Atmosphäre eintritt, auch wieder daraus verschwindet. Diese Vermutung ist hinfällig, da die Absorption durch die Erdoberfläche viel zu

lange Zeiten erfordert. Mit zunehmender Kenntnis der atmosphärischen Temperatur und der Verteilung des Heliums in der Erdkruste werden wir bald in den Stand gesetzt sein, den gegenwärtigen Betrag an freiem Helium zu berechnen und Schlüsse über die Grenze der totalen Desintegration kristallinischen Gesteins seit der Verfestigung der Erdkruste zu ziehen.

H. Kffn.

6. ***E. P. Perman* und *R. H. Greaves*.** *Die Zersetzung des Ozons durch Erwärmung* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 353—369. 1908). — Es wurde die Geschwindigkeit des Ozonzerfalls durch Erhitzen in Glasgefäßen auf 40—120° und Messung des zeitlichen Verlaufs der Druckzunahme bestimmt. In Glas verläuft die Reaktion nach der zweiten Ordnung, bei vergrößerter Oberfläche, besonders mit Tonstückchen, Kupfer-, Mangan-, Bleioxyd aber rascher und zwar nach erster Ordnung. Blanke Metalle sind ohne Einfluß, wohl aber befördert Platinschwarz den Zerfall. Gase, wie Wasserdampf, beschleunigen etwas, Stickoxyde sehr stark. Die Reaktion zweiter Ordnung hat den gewöhnlichen Temperaturkoeffizienten chemischer Reaktionen.

v. W.

7. ***J. A. Muller*.** *Über einen Beweis der Gibbsschen Phasenregel* (C. R. 146, S. 866—868. 1908). — Es wird eine Ableitung der Phasenregel gegeben ohne Anwendung der Thermodynamik, die auf der Überlegung basiert, daß n Stoffe in φ Phasen durch $\varphi - 1$ Oberflächen getrennt sind, durch welche sich die Stoffe ausgleichen können. Die überwandernden Massen der Stoffe sind Funktionen der Temperatur und des Druckes. Im Gleichgewicht wandern von beiden Seiten gleich große Massen durch. Es ergibt sich hieraus ein nicht kurz wiederzugebendes System von Gleichungen, aus dem die Phasenregel folgt.

v. W.

8. ***Ch. A. Parsons* und *A. C. Swinton*.** *Die Umwandlung der Diamanten in Koks in hohem Vakuum durch Kathodenstrahlen* (Chem. News 97, S. 170—171. 1908). — Kräftige Kathodenstrahlen bringen einen Diamanten zur Rot- und Weißglut, schließlich springen Funken aus ihm heraus und er wird schwarz und nimmt das Aussehen von Koks an.

Die Temperatur war während der Zersplitterung bis auf 1890° gestiegen. Während der Bestrahlung trat in der Vakuumröhre ein Gas auf, dessen Ursprung und Natur noch nicht festgestellt werden konnte. H. Kffn.

---

9. ***R. Threlfall.*** *Apparat für Versuche bei hohen Temperaturen und Drucken und seine Anwendung zum Studium des Kohlenstoffs* (Proc. chem. soc. 24, S. 131—132. 1908). — Anstatt mit komprimiertem Gas wird Graphit direkt unter hohen Druck (100 tons) gesetzt und mit starken elektrischen Strömen auf die Schmelztemperatur von Magnesia gebracht. Es bildet sich nur Graphit, kein Diamant. Diamanten bedürfen zu ihrer Entstehung bestimmter Kristallisationserreger, die man vielleicht durch Studium der Diamantaschen finden kann, und nur einer so hohen Temperatur, daß die Umwandlung in Graphit noch langsam verläuft. v. W.

---

10. ***G. Linck und P. Möller.*** *Über den roten Phosphor* (Chem. Ber. 41, S. 1404—1410. 1908). — Nach der Vorschrift von Hittorf hergestellter schwarzer Phosphor enthielt 9 Proz. Blei und wurde in Form von nahezu rechtwinklig umgrenzten Blättchen gewonnen, die nach ihrem kristallographischen Verhalten als monoklin anzusehen sind. Der Phosphor trat bei diesen Versuchen auch als schokoladefarbiges, feinkristallinisches Pulver auf, das mit einzelnen größeren Blättchen durchsetzt war. Das Pulver hatte ein spezifisches Gewicht von 2,18 bis 2,20 bei 16 bis 19°.

Durch Sublimation von gereinigtem und getrocknetem rotem Phosphor bildete sich eine dichte, schwarze, sehr spröde Masse, die auf dem muscheligen Bruch unvollkommenen Metallglanz, aber keine Spur von Kristallisation erkennen ließ. Dünne Splitter sind rot durchscheinend. Die Masse zeigt zwischen gekreuzten Nicols stellenweise sphärolitische Struktur, besteht aus 99,4 Proz. Phosphor und besitzt ein spezifisches Gewicht von 2,145 bis 2,192 bei 18 bis 20°. Die Form des Phosphors ist identisch mit der des roten und beide werden durch längeres Erhitzen im geschlossenen Rohr in die dichtere (kristalline) Form verwandelt. Es existiert also eine Phosphormodifikation, die labiler ist als die dichteste bekannte Form

und die möglicherweise die dem roten kristallinischen Phosphor entsprechende isotrope, amorphe Form darstellt. H. Kffn.

---

11. ***N. S. Kurnakow** und **N. S. Konstantinow.*** *Antimonide des Eisens und des Cadmiums* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 1—22. 1908). — Das Schmelzdiagramm der Eisen-Antimonlegierungen und die mikroskopische Untersuchung der Schliffe deuten auf die Existenz der Verbindungen Fe_3Sb_2 und $FeSb_2$ hin, welche als Analoga der Antimonwasserstoffe SbH_3 und SbH (letzterer nicht bekannt, aber P_2H_2 und AsH analog) aufzufassen sind. Die mit Cadmium gleichfalls nach der Methode der thermischen Analyse ermittelten Antimonide CdSb und Cd_3Sb_2 entsprechen den Wasserstofftypen SbH_2 und SbH_3. Sack.

---

12. ***O. Sackur** und **H. Pick.*** *Zur Kenntnis der Kupfer-Zinnlegierungen* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 46—58. 1908). — Schüttelt man eine beliebige Metallsalzlösung mit der zu untersuchenden pulverisierten Legierung, so tritt eine Ausfällung des gelösten Metalles ein, wenn das Potential des unedleren Bestandteiles der Legierung negativer ist als das des gelösten Metalles; ist es positiver, so unterbleibt die Ausfällung. Durch Variation der Lösungen lassen sich die Legierungspotentiale und somit die zwischen den Komponenten herrschenden Affinitätskräfte quantitativ ermitteln. Aus den nach dieser Methode ausgeführten Untersuchungen über Kupfer-Zinnlegierungen ergab sich, daß letztere bis zu 56 Proz. Kupfer freies Zinn enthalten, und daß beide Metalle zwei Verbindungen, wahrscheinlich Cu_3Sn und Cu_6Sn_2 oder Cu_2Sn, bilden, deren Potentiale um 0,2 und 0,45 Volt negativer sind als das des Zinns. Sack.

---

13. ***R. Vogel** und **G. Tammann.*** *Über Vanadin-Eisenlegierungen. (Metallographische Mitteilungen aus dem Institut für physikalische Chemie der Universität Göttingen. LXII.)* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 73—82. 1908). — Das mit Hilfe der thermischen Analyse gewonnene Zustandsdiagramm und die mikroskopische Untersuchung der Schliffe ergaben, daß die Vanadinstahle mit Ausnahme der niedrigst schmelzenden Le-

gierung mit 32 Proz. V, welche bei *einer* Temperatur vollständig kristallisiert, in Temperaturintervallen kristallisieren und somit aus einer lückenlosen Reihe von Mischkristallen bestehen, Fe und V also sowohl in flüssigem wie in festem Zustande in allen Verhältnissen mischbar sind. Sack.

---

14. **E. Groschuff.** *Das Verhalten der Kaliumchromate bei höherer Temperatur* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 102—112. 1908). — Wie durch die thermische Analyse festgestellt wurde, existiert das Kaliummonochromat in zwei Modifikationen, die sich bei 666° ineinander umwandeln und mit Kaliumsulfat eine lückenlose Reihe von Mischkristallen bilden. Der Umschlag der Farbe des Monochromats von gelb ins rot erfolgt allmählich mit steigender Temperatur. Die Chromsäure schmilzt bei ca. 196°; bei 200° tritt merkliche Zersetzung ein. Das Kaliummonochromat schmilzt bei 971°, das Dichromat bei 396°. Beim Zusammenschmelzen beider Salze findet man mit 99 Gewichtsproz. $K_2Cr_2O_7$ ein Eutektikum bei 393°. Die bei 666° eintretende Umwandlung des K_2CrO_4 erfolgt bei 75,5 Gewichtsproz. $K_2Cr_2O_7$. Sack.

---

15. **E. Groschuff.** *Über wasserfreie Molybdate. I.* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 113—119. 1908). — Das nach der Methode der thermischen Analyse ermittelte Zustandsdiagramm von Molybdänsäure–Natriummolybdat weist auf die Existenz einer Verbindung Natriumdimolybdat $Na_2Mo_2O_7$ mit dem Schmelzpunkt von 612° hin, sowie zweier eutektischer Punkte bei 551° und 73 Mol.-Proz. Na_2MoO_4 und bei 495° und 24,5 Mol.-Proz. Na_2MoO_4. Molybdänsäureanhydrid schmilzt bei ca. 791°. Das wasserfreie Natriummolybdat zeigt drei Umwandlungspunkte und kommt somit in vier Modifikationen vor. Sack.

---

16. **G. N. Lewis.** *Der osmotische Druck konzentrierter Lösungen und die Gesetze der „perfekten Lösung"* (J. Amer. chem. soc. 30, S. 668—683. 1908). — Die verschiedenen Gesetze der verdünnten Lösungen, diejenigen von Henry, Raoult und van't Hoff gehen zwar für große Verdünnungen ineinander über, führen aber für höhere Konzentrationen zu Widersprüchen

miteinander. Da dasjenige von Raoult (der Dampfdruckerniedrigung) seine Gültigkeit hier noch am ehesten beibehält, so wird dieses, allerdings mit einer kleinen Veränderung nach Einführung des neuen Begriffes der „Aktivität" (Lewis, ZS. f. phys. Chem. 61, S. 129. 1907), in der Weise zugrunde gelegt, daß eine vollständige „perfekte" Lösung eine solche sein soll, die ihm gehorcht. Das Verfahren erinnert an dasjenige von Nernst bei den sogenannten idealen konzentrierten Lösungen. In der Tat zeigen nach Lewis eine Anzahl wirklicher Lösungen das postulierte Verhalten. Der gewählte Gesichtspunkt gestattet dann bei konzentrierten Lösungen ein genaueres Gesetz für die Gefrierpunktserniedrigungen abzuleiten als das übliche. Auch für den Zusammenhang des osmotischen Druckes selbst mit der Konzentration ergibt sich eine Gleichung für perfekte Lösungen, die seine genaue Berechnung in Lösungen bis zu 1000 Atm. hinauf ermöglicht. Es ist interessant zu sehen, wie mit wachsender Konzentration die Abweichungen der einzelnen Theorien voneinander immer deutlicher in Erscheinung treten. In ganz verdünnten Lösungen, wo Volumen der Lösung und des Lösungsmittels praktisch identisch sind, stimmen die Formeln von van't Hoff, Morse und Frazer sowie von Lewis miteinander überein; für etwas konzentriertere noch die der letzteren Autoren. Hier können zwar die beiden Volumina einander nicht mehr gleichgesetzt werden; aber höhere Potenzen der Molenzahl sind noch zu vernachlässigen. Bei hohen Konzentrationen geht auch das nicht mehr an. Byk.

---

17. ***J. E. Trevor.*** *Osmotischer Druck* (J. phys. Chem. 12, S. 141—154. 1907). — Die wichtigsten Resultate, zu denen der Verf. gelangt, sind: Porter hatte für den osmotischen Druck, der auf eine vollkommene semipermeable Wand durch die Lösung eines nicht flüchtigen Stoffs ausgeübt wird, eine Gleichung aufgestellt, Trevor gibt für diese Beziehung eine einfachere Ableitung. Sodann werden einige Formeln zwischen dem osmotischen Druck und gewissen thermodynamischen Größen aufgestellt und bewiesen. Ferner werden Relationen abgeleitet für die Änderung des osmotischen Drucks mit der Temperatur bei konstant gehaltenem Druck und unveränderlicher Konzentration, sowie für die Änderung mit der Konzentration bei

konstantem Druck und konstanter Temperatur. Zum Schluß geht der Verf. auf einen Vergleich seiner Resultate mit Folgerungen aus der van't Hoffschen Theorie ein. H. H.

---

18. ***L. Pelet.*** *Über Absorption und Adsorption und kolloidale Theorie der Färbung* (Arch. de Genève **25**, S. 194—196 u. 203. 1908). — Der Verf. macht auf den Unterschied von Absorption und Adsorption aufmerksam und unterscheidet bei letzterer zwischen einer wieder „entfernbaren" Adsorption, wie sie bei kristalloiden Stoffen auftritt, bei denen das Adsorbierte wieder abgewaschen werden kann, und einer „färbenden" Adsorption, wobei der kolloidal gelöste Körper nicht mehr mit Wasser von dem Adsorbens weggewaschen werden kann. Solche Adsorptionen spielen eine Rolle bei Färbungen. v. W.

G. G. Longinescu. *Über die Polymerisation und Dissoziation der Moleküle im flüssigen Zustand* (J. chim. phys. **6**, S. 552—596. 1908).

Sv. Arrhenius. *Über Agglutination und Koagulation* (J. Amer. Chem. Soc. **30**, S. 1382—1388. 1908).

H. R. Procter. *Chemie der Kolloide* (Vortrag vor der British Association zu Dublin 1908; Chem. News **98**, S. 152—155, 167—170, 175—177. 1908).

A. Lottermoser. *Über Kolloide* (Vortrag a. d. Vers. d. D. Bunsen-Ges. Wien 1908; ZS. f. Elektrochem. **14**, S. 634—651. 1908).

V. Rosický. *Über Wachstumserscheinungen an Kristallen von Kaliumjodid und Kaliumbromid* (ZS. f. Krist. **45**, S. 392—402. 1908).

Wärme.

---

19. ***H. Pécheux.*** *Messung hoher Temperaturen mit Hilfe von Thermoelementen. (Das Platin–Platiniridiumelement)* (Éclair. électr. **1**, S. 299—302. 1908). — Mit Benutzung bekannter Schmelz- und Siedepunkte wird ein Platin–Platiniridium-Thermoelement (10 Proz.) geeicht und durch Versuche gezeigt, daß nach vorangegangenem Ausglühen dasselbe recht konstante Werte gibt. Es wird in solcher Weise benutzt, wie es in technischen Werken gefordert wird, nämlich mit sehr

bequemer Ablesung zur Bestimmung der Thermokraft. Zur Berechnung der Temperatur aus der Thermokraft dient die bei anderen Elementen schon benutzte Exponentialformel, welche die Beobachtungen der Eichung sehr gut darstellt:

$$\log t = \frac{\log E - 0,772}{1,102},$$

worin t die Temperaturdifferenz der heißen und kalten Lötstelle ist. Als Anwendung hat der Verf. eine Reihe von Schmelz- und Siedepunkten neu bestimmt. Als Genauigkeitsgrenze gibt er für Temperaturen bis 600° 3° an, bis 1040° 6°.

S. V.

---

20. **K. Scheel.** *Über die Ausdehnung des Quarzglases* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 717—720. 1907). — Mittels der Fizeauschen Methode zur Messung der Ausdehnungskoeffizienten fester Körper hatte der Verf. vor einiger Zeit an einem kleinen Zylinder aus Quarzglas von Heraeus ein Dichtemaximum bei —46° nachweisen können. In der vorläufigen Mitteilung sind die Resultate einer ähnlichen Messungsreihe an einer anderen Probe von Quarzglas, einem von Zeiss geschliffenen Ring, wiedergegeben, welche die früheren Zahlen im großen ganzen gut bestätigen (in Anbetracht der an sich äußerst kleinen Ausdehnung des Quarzglases und der verschiedenen Herkunft ist die Übereinstimmung der alten und neuen Werte befriedigend). Das Dichtemaximum liegt im vorliegenden Fall bei — 80°. Die Beobachtungen zeigen durch Vergleich mit der Bestimmung des Ausdehnungskoeffizienten von Quarzglas zwischen 0° und 1000° von Holborn und Henning, daß die Ausdehnung von 0° an aufwärts höchst wahrscheinlich ziemlich genau linear verläuft. Die Beobachtungstemperaturen waren über das Untersuchungsgebiet möglichst gleichmäßig verteilt (— 190°, — 78°, + 16°, + 100° C.).

S. V.

---

21. **W. Broniewski.** *Elektrischer Widerstand und Ausdehnung der Metalle. 3. Abhandlung* (J. Chim. phys. 5, S. 609—635. 1907; vgl. Beibl. 32, S. 51 u. 52). — Die dritte Abhandlung beschäftigt sich mit den mehratomigen Metallen. Als solche gelten dem Verf. diejenigen, welche eine komplizierte Wärmeausdehnung zeigen (z. B. Anisotropie, Volumminimum, Zusammenziehung beim Schmelzen usw.). Ist α_t der

Ausdehnungskoeffizient, F die Schmelztemperatur und T die Temperatur des Metalles, beide absolut gemessen, so läßt sich genähert

$$\frac{\alpha_t}{n F + T} = \text{konst.}$$

setzen. Für die „einatomigen" Metalle (Ag, Al, Au, Cd, Cu, K, Pd, Pt, Ir) ist hierin $n = 1$, für die „mehratomigen" (Fe, Co, Ni, Bi, Sb, Tl, In, As) ist n ungleich und zwar in der Regel < 1.

Die Vermehrung des Atomvolumens im Intervall vom absoluten Nullpunkt bis zur Schmelztemperatur ist für die meisten einatomigen Metalle die gleiche und beträgt im Mittel 0,65 cm^3, wenn das Volumen in Kubikzentimeter ausgedrückt wird. Die Vermehrung des Atomvolumens beim Schmelzen ist für die meisten einatomigen Metalle die gleiche und beträgt im Mittel 0,56 cm^3.

Diese allerdings nur genähert gültigen Gesetzmäßigkeiten bei der Ausdehnung der Metalle führen dann weiterhin zu dem Satze, daß der Widerstand r_t der Metalle sich proportional dem von den Molekeln des Metalles freigelassenen Raum (dem Kovolumen) ändert, und daß dann für diese Änderung bei einatomigen Metallen die Formel gilt:

$$\frac{r_t}{(2 F + T) T} = \text{konst.}$$

Der erste Teil dieses Satzes gilt auch allgemein für die mehratomigen Metalle. Doch kann hier noch eine eventuelle Änderung in der Größe der Molekel in Frage kommen. Demgemäß teilt der Verf. diese Metalle wieder in solche, für welche die Distanz der Atome in der Molekel konstant ist (Fe, Co, Ni) und solche, für die sie variabel scheint (Bi, Sb, Tl, In, As). Die Metalle der ersten Gruppe nähern sich bei hoher Temperatur (Fe bei 830°, Ni bei 370°) dem Verhalten der einatomigen Metalle. Zugleich bemerkt man Diskontinuitäten in der Ausdehnung, im thermoelektrischen Verhalten und der spezifischen Wärme. Dies deutet auf Dissoziation hin. Die Metalle der zweiten Gruppe befolgen die in den obigen Formeln gegebenen Gesetze.

Es ist natürlich nicht zu übersehen, daß alle diese Sätze, wenn sie sich auch an das vorhandene Beobachtungsmaterial

gut anschließen, doch zum guten Teil auf Extrapolationen beruhen, so daß sich vorderhand ein definitives Urteil über ihre Gültigkeitsgrenzen nicht gewinnen läßt. Mc.

---

22. **F. Richarz.** *Die Theorie des Gesetzes von Dulong und Petit I.* (ZS. f. anorg. Chem. 58, S. 356—374. 1908). — Zusammenfassende, elementar gehaltene Darstellung der vom Verf. in früheren Abhandlungen (Wied. Ann. **48**, S. 708; **67**, S. 704; Marb. Ber. 1906, S. 187; vgl. Beibl. **31**, S. 1040) entwickelten Theorie. F. P.

---

23. **B. Hopkinson.** *Ein registrierendes Kalorimeter für Explosionen* (Proc. Roy. Soc. **79**, S. 138—154. 1907). — Die Bestimmung der Wärmeabgabe an die Wände einer Bombe nach erfolgter Explosion, welche die hier beschriebene kalorimetrische Vorrichtung ermöglicht, ist, vom praktischen Interesse abgesehen, schon deswegen von Bedeutung, weil sie für die Bestimmung der spezifischen Wärme der Gase bei Temperaturen über 1500° nach der Explosionsmethode wichtig ist. Es ist natürlich ungenau diese Wärmeabgabe aus der Abkühlungsgeschwindigkeit der Gasmasse, wie sie sich etwa aus den Druckmessungen ergibt, abzuleiten; denn dieses Verfahren setzt ja bereits die Kenntnis der spezifischen Wärme voraus. Der Verf. wendet daher zur Bestimmung dieser Wärmeabgabe das folgende direkte Verfahren an:

Die zylindrische gußeiserne Bombe ist innen mit Holz oder Kork belegt, worauf dann dünnes Kupferband spiralförmig so befestigt ist, daß durch dieses die ganze Innenfläche der Bombe so gut wie überkleidet erscheint. Die Wärmeabgabe an die Wand läßt sich dann aus der spezifischen Wärme und der jeweiligen Temperatur des Kupferbandes bestimmen, welch letztere wieder durch dessen Widerstand mittels eines photographisch registrierenden Galvanometers gemessen wird. Das Resultat bedarf noch einer Korrektur wegen der zwischen den Kupferstreifen freibleibenden Fläche, sowie des Wärmeverlustes an die isolierende Unterlage. Mc.

---

24. **P. P. Koch.** *Über die Abhängigkeit des Verhältnisses der spezifischen Wärmen $c_p / c_v = k$ in trockener, kohlensäurefreier atmosphärischer Luft von Druck und Temperatur* (Abh. d. Münch. Akad. II. Kl., 23, Abt. II, S. 379—435. 1907). — Durch Bestimmung der Schallgeschwindigkeit und der Isothermen der Luft bei 0° und −79,3° C. hat der Verf. die Werte des Verhältnisses $c_p / c_v = k$ in dem Druckintervall von 1 bis 200 Atm. bei diesen beiden Temperaturen mit einer Genauigkeit von etwa $^1/_2$ bzw. 1 Proz. gemessen.

Die mit großer Sorgfalt im physikalischen Institut der Münchener Universität ausgeführte Arbeit umfaßt zwei Teile: 1. Messung der Schallgeschwindigkeit mit Hilfe Kundtscher Staubfiguren, 2. Bestimmung der Isothermen durch Druck- und Volumenmessung. Jene erfolgte relativ durch Vergleichung mit der Schallgeschwindigkeit bei 0° C. und Atmosphärendruck, indem ein und derselbe, in der Mitte angeriebene, Stahlstab einerseits in ein mit Luft von 0° C. und Atmosphärendruck gefülltes Kontrollrohr, andererseits in das mit Druckluft gefüllte Untersuchungsrohr hineinragte und in beiden zugleich die Schwingungen erzeugte.

Zur Bestimmung der Isothermen diente ein innen vergoldeter stählerner Hohlzylinder von etwa 205 mm Länge, 26 mm äußerem Durchmesser und 3 mm Wandstärke, dessen Volumen volumenometrisch durch Einsaugen eines gemessenen Volumens Luft auf dasjenige eines Quecksilbermanometers bezogen wurde, welches seinerseits mit Quecksilber ausgewogen werden konnte. Bei den eigentlichen Messungen lag dieser Druckzylinder mitsamt den Abschlußventilen in einem Kältebad (Eis bzw. Kohlensäureschnee/Alkohol). Die in demselben enthaltene Preßluft, deren Druck an einem Amagatmanometer abgelesen wurde, verdrängte bei der Entspannung auf 1 Atm. eine entsprechende Menge Glyzerin aus einem gläsernen Ballon, wodurch sich ihr Volumen bei Atmosphärendruck und damit ihre Masse bestimmen ließ.

Die Endresultate der ganzen Untersuchung, die auf mehreren Tafeln graphisch dargestellt sind, werden durch die hier abgedruckten Tabellen 16 und 17 wiedergegeben, in denen zum Vergleich die Witkowskischen k-Werte mit aufgeführt sind. Es bedeuten c und c_0 die Schallgeschwindigkeit im

Untersuchungs- und im Kontrollrohr; $f(p)$ die Druckfunktion, welche das Produkt $p.v$ darstellt, wenn dasselbe für 0° C. und 1 Atm. gleich Eins gesetzt wird.

Tabelle 16. $t = 0°$ C.

$p_{Atm.}$	$\frac{c}{c_0}$	$pv = f(p)$	$\frac{df(p)}{dp} \cdot 10^{-5}$	$\frac{c_p}{c_v} = k$	$k_{Witkowski}$
25	1,007	0,9821	−51,3	1,470	1,47
50	1,021	0,9732	−27,4	1,527	1,53
75	1,039	0,9682	−15,9	1,586	1,58
100	1,061	0,9656	+ 1,6	1,636	1,64
125	1,091	0,9685	+22,3	1,677	—
150	1,126	0,9762	+37,8	1,721	—
175	1,166	0,9875	+50,3	1,762	—
200	1,212	1,0016	+62,7	1,803	—

Tabelle 17. $t = -79,3°$ C.

$p_{Atm.}$	$\frac{c}{c_0}$	$pv = f(p)$	$\frac{df(p)}{dp} \cdot 10^{-5}$	$\frac{c_p}{c_v} = k$	$k_{Witkowski}$
1	0,842	0,7092	0	1,405	—
25	0,830	0,6628	−188	1,566	1,58
50	0,829	0,6194	−162	1,763	1,79
75	0,841	0,5814	−128	1,992	2,06
100	0,882	0,5566	− 63,1	2,187	2,30
125	0,955	0,5489	− 8,1	2,378	—
150	1,040	0,5534	+ 41,8	2,435	—
175	1,130	0,5709	+ 80,8	2,370	—
200	1,224	0,5954	+106	2,277	—

Das Verhältnis c_p/c_v — und daher auch c_p selbst, wenn c_v konstant bleibt — besitzt bei −79° C. ein Maximum für den Druck 150 Atm., bei 0° C. liegt der entsprechende Maximalwert jenseit 200 Atm. Kalähne.

---

25. *U. Behn* und *H. Geiger. Über die Modifizierung der Kundtschen Methode zur Erzeugung von Staubfiguren durch stehende Wellen und über eine neue Bestimmung von c_p/c_v für Helium* (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 657—666. 1907). — Um bei der Kundtschen Staubfigurenmethode zur Bestimmung von c_p/c_v in einem vollständig abgeschlossenen Rohr, in welchem sich das zu untersuchende Gas und Pulver befindet, Resonanz

der Gassäule auf den durch Anreiben des Rohres erzeugten Ton herzustellen und auf diese Weise schöne Staubfiguren auch in sehr leichten Gasen zu erhalten, verändern die Verf. die Tonhöhe des Rohrtones durch Ankitten von Gewichtsstückchen (Scheiben von ca. 7 g) an beiden Enden. Das z. B. mit Helium gefüllte, geeignet vorbereitete Rohr bringen sie vor ein zweites mit Luft gefülltes und leiten in bekannter Weise aus den Wellenlängen in Luft und in Helium für denselben mit dem Heliumrohr erzeugten Ton die Größe c_p / c_v für Helium ab, für welche sie den Wert 1,63 erhalten. (Die Abweichung von dem theoretischen Wert liegt innerhalb der Versuchsfehler ihrer Anordnung.) S. V.

---

26. **E. Lecher.** ***Über die Bestimmung der Abhängigkeit der spezifischen Wärme von der Temperatur. Vorläufige Mitteilung*** (Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 647—656. 1907; Wien. Anz. 1908, S. 24). — Der Verf. teilt hier eine Beobachtungsmethode mit zur Bestimmung der Abhängigkeit der spezifischen Wärme (genauer, wie er am Schluß selbst sagt: der Erwärmungsenergien) von der Temperatur in Metallen, zugleich mit einigen nach dieser Methode ausgeführten Messungen an Nickel und Eisen in dem Temperaturintervall von 0° bis 700°. Die Vorzüge dieser Methode sind, daß mit ihrer Hilfe die wahre spezifische Wärme bei einer bestimmten Temperatur direkt gemessen wird, nicht, wie in der Regel, die mittlere spezifische Wärme zwischen Zimmertemperatur und einer höheren, und daß sie augenscheinlich recht genaue Resultate zu erzielen ermöglicht; die Anordnung ist außerdem so getroffen, daß Fehler durch Oxydation ausgeschlossen sind.

Das Prinzip ist folgendes: Ein Draht (3 bis 4 mm Durchmesser) aus dem zu untersuchenden Material, eingeschlossen in einer evakuierten Porzellanröhre, wird durch Einschieben in einen elektrisch geheizten Ofen auf die Temperatur gebracht, bei der die spezifische Wärme bestimmt werden soll. Die Temperatur wird mittels in dem Draht befestigter Eisenkonstantanthermoelemente gemessen. Durch den Draht wird während einer bestimmten Zeit (etwa 30 Sek. lang) ein bestimmter Wechselstrom hindurchgeschickt. Derselbe ruft eine Temperaturerhöhung hervor, die abhängig ist von Widerstand

und spezifischer Wärme (oder der nötigen Erwärmungsenergie). Um von zufälligen Schwankungen des Wechselstromes und von Fehlern in der Zeitmessung frei zu werden, wird die Temperaturerhöhung in dem Untersuchungsdraht bei verschiedenen Temperaturen verglichen mit der gleichzeitig gemessenen Temperaturerhöhung in einem bei Zimmertemperatur von demselben Wechselstrom durchflossenen Konstantandraht.

Es ergab sich bei Nickel ein starkes Anwachsen der spezifischen Wärme bei 320°, danach schnelle Abnahme und von nahe 400° an wieder langsames Ansteigen (bis ca. 720° beobachtet). Bei Eisen zeigt sich bis 650° eine gleichmäßige Zunahme, dann weiteres starkes Ansteigen bis 740°, dann schnelle Abnahme (bis 950° beobachtet). S. V.

---

27. ***G. K. Burgess.*** *Schmelzpunkte der Eisengruppe mittels einer neuen Strahlungsmethode bestimmt* (Bull. Bur. of Stand. 3, S. 345—355. 1907; Chem. News **97**, S. 28. 1908). — Die zu untersuchende Substanz wird auf ein in einer Wasserstoffatmosphäre elektrisch geheiztes Platinband gebracht, und es wird mit dem optischen Pyrometer durch ein Glimmerfenster die Helligkeit des Platins gemessen, wenn mittels Mikroskops der Beginn des Schmelzens der betreffenden Substanz festgestellt ist. Es sind zu dieser Untersuchung nur sehr geringe Mengen der Substanzen nötig (0,001 mg). Aus der Helligkeit wurde nach vorangegangener Eichung des Pyrometers mit Hilfe des schwarzen Körpers die Schmelztemperatur berechnet. Die Temperatur des schwarzen Körpers wurde mit Pt–PtRh-Thermoelement gemessen, welches mit bekannten Schmelzpunkten geeicht war (hierbei wurde der Pt-Schmelzpunkt zu 1753° angenommen).

Die beobachteten Schmelztemperaturen der ihrer Herkunft und Reinheit nach in der Arbeit näher beschriebenen Metalle sind im Mittel:

Eisen	1505° C.	Nickel	1435° C.
Chrom	1489	Mangan	1207
Kobalt	1464		

S. V.

28. ***J. J. van Laar.*** *Die Schmelz- oder Erstarrungskurven bei binären Systemen, wenn die feste Phase ein Gemisch (amorphe feste Lösung oder Mischkristalle) der beiden Komponenten ist. 1. Teil* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 216—253. 1908). — Eine zusammenfassende Bearbeitung früherer Abhandlungen des Verf., über welche bereits Beibl. 28, S. 402 und 858 berichtet ist. F. P.

---

29. ***P. Vaillant.*** *Über die Verdampfungsgeschwindigkeit und über ein Verfahren zur Bestimmung des hygroskopischen Zustandes* (C. R. 146, S. 582—585. 1908). — Der Verf. geht von der Annahme aus, daß die Verdampfungsgeschwindigkeit von Wasser proportional der Differenz des Sättigungsdruckes F und des wirklich vorhandenen Dampfdruckes f ist, daß also die Beziehung besteht: $Q = B(F - f)$. Der Verf. erniedrigt nun künstlich den Maximaldruck des Wassers durch Zusatz von Schwefelsäure und prüft, indem er die verdampfte Wassermenge durch Wägen ermittelt, die jeweiligen Maximaldrucke aber den Regnaultschen Tabellen entnimmt, ob sich die Größe B bei bestimmter Temperatur und bestimmtem Druck als konstant erweist. Dies scheint nach den vorliegenden Daten der Fall zu sein; der mittlere Wert von B beträgt hier 0,61 Milligramm pro Quadratzentimeter und pro Stunde. R. L.

---

30. ***J. Pionchon.*** *Über ein elektrisches Hygroskop von großer Empfindlichkeit* (C. R. 146, S. 809—810. 1908). — Ein Glasrohr von ca. 10 cm Länge ist bis zu einer Entfernung von ca. 1 cm vom einen Ende versilbert, und mittels der Silberschichten in den Schließungskreis einer Batterie von etwa 100 Volt, der außerdem ein empfindliches Galvanometer enthält, eingeschaltet. Dann bewirkt die Annäherung eines Spuren von Wasserdampf aussendenden Körpers an dasjenige Ende des Rohres, wo die Silberschichten nur durch den Glasquerschnitt getrennt sind, einen beträchtlichen Galvanometerausschlag. F. P.

---

31. ***C. Barus.*** *Condensation of vapor as induced by nuclei and ions* (164 S. Washington. Published by the Carnegie Institution of Washington. May 1907). — Den Anstoß zu dem

vorliegenden Buche hat, wie der Verf. in der Vorrede selbst angibt, ein neuer Nebelapparat gegeben. Kapitel I und II zeigen die Wirksamkeit und den Grad der Vervollkommnung der Nebelkammer, Kapitel II die Anwendbarkeit bei einigen wichtigen Versuchen. Kapitel IV beschäftigt sich mit kolloidalen Kernen, Kapitel V enthält Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Zahl der Ionen in der Atmosphäre und der der Staubteilchen im Verlauf der Zeit. Ein direkter Zusammenhang scheint hier nicht vorhanden. Kapitel VI endlich behandelt die Änderungen der Kernbildung in staubfreier Luft, die man der Ionisation zuschreibt. Diese Kernbildung nimmt mit dem Sinken des Barometers zu. — Die Ausstattung des Buches ist gut. Hw.

---

32. ***G. Leithäuser und R. Pohl.*** *Über den Einfluß des Ozons auf die Kondensation von Wasserdampf* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 249—255. 1908). — Für die Kondensation des Wasserdampfes durch Ozon im Nebelgefäß ist zweierlei charakteristisch: Erstens setzt die Kondensation bei sehr geringer, oft sogar ohne jede Expansion ein, und zweitens entsteht in vielen Fällen ein feiner, blauglänzender Nebel. Es ist danach wahrscheinlich, daß die Entstehung des Nebels ohne die für Ionen charakteristische Entspannung auf die Bildung *chemischer* Produkte zurückzuführen ist, welche die Dampfspannung des Wassers außerordentlich herabsetzen. Die übliche Beimengung des Sauerstoffs ist Stickstoff; die Verf. fanden, daß die Nebelbildung durch Ozon mit wachsendem Stickstoffgehalt zunimmt. Somit würde nicht das Ozon selbst als Ursache der Kondensation zu betrachten sein, sondern die Stickoxyde, die mit ihm bei der stillen elektrischen Ladung gebildet werden. Werden die Stickoxyde beseitigt, so verschwindet die Nebelbildung durch Ozon. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Ozon eine Kondensation des Wasserdampfes ohne Expansion in allen den Fällen zu erzeugen vermag, in denen ihm die Möglichkeit geboten wird, ein Stickstoffsäureanhydrid zu bilden, das den Dampfdruck des Wassers herabsetzt. R. L.

---

33. ***A. Ponsot.*** *Irreversible Transformationen. Entropie.* (J. de Phys. (4) 6, S. 505—530. 1907). — Der Verf. zeigt, daß die Differenz der Wärmemengen, welche bei reversiblem und irreversiblem Prozeß der Arbeitsleistung entsprechen, unter gewissen Bedingungen der bei irreversiblem Prozeß hervorgerufenen kinetischen Energie in dem betreffenden System äquivalent ist. Er dehnt die Betrachtungen auf verschiedene typische Fälle aus und schließt daran Bemerkungen über die Entropie und über Analogien zwischen Entropie und elektrischer Masse, welche dazu dienen sollen, den konkreten Charakter der Entropie darzutun im Gegensatz zu der allgemein gebräuchlichen, mehr mathematischen Formulierung und Auffassung derselben. Die Änderung der Entropie bei Systemtransformationen steht in enger Beziehung zu der bei irreversiblen Änderungen auftretenden kinetischen Energie und zu der „freien Energie", welche nach ihrer Definition bei einer irreversiblen isothermen Transformation eines Systems durch die Arbeit dargestellt werden würde, welche das System einem anderen mit Hilfe neuer Verknüpfungen leisten kann bei einer Transformation, welche nun das System isotherm und reversibel von demselben Anfangs- zu demselben Endzustand führt. S. V.

---

34. u. 35. ***W. Peddie.*** *Über Schwingungssysteme, welche nicht dem Boltzmann-Maxwellschen Gesetz folgen* (Edinb. Proc. 27, S. 181—194. 1907). — ***P. Ehrenfest.*** *Über die Verteilung der Wärmeenergie in den Gasmolekülen* (Ebenda, S. 195—202). — Peddie untersucht im Anschluß an seine früheren Ausführungen (vgl. Beibl. 30, S. 961) weiter die Frage nach der Existenz von Systemen, bei welchen die Boltzmann-Maxwellsche Annahme über die Verteilung der kinetischen Energie nicht erfüllt ist, und prüft das früher angegebene Kriterium zur Entscheidung, ob ein System dem Gesetz folgt oder nicht, an einer Reihe von speziellen Fällen. Auch Ehrenfest greift diese Frage an und zwar zeigt er, fußend auf den Boltzmannschen Betrachtungen, daß unter bestimmten, gleichzeitig erfüllten Annahmen über den Mechanismus der schwingenden Moleküle und die Art der Zusammenstöße wirklich eine Klasse von dem Gesetz nicht folgenden Fällen existieren

kann, — daß aber diese Klasse Boltzmann auch nicht entgangen ist. Weiter zeigt er, daß sich die Existenz der von Peddie konstruierten Systeme, welche in der Tat den Boltzmannschen Ausführungen sich nicht einordnen lassen, in der vorliegenden Form nicht beweisen lasse. S. V.

---

36. **E. Bose.** *Zur Thermodynamik inhomogener Systeme II. Teilweise nach Versuchen von Frl. B. May Clark* (Physik. ZS. 8, S. 951—957. 1907). — Aus zwei Stoffen, welche nicht in allen Verhältnissen mischbar sind, denke man sich zwei Gemische hergestellt, die beide im Gebiet unvollkommener Mischbarkeit liegen. Berücksichtigt man, daß der Partialdruck für jeden Stoff bei beiden Gemischen gleich groß ist, so ergeben sich aus der Nernstschen Formel für die Mischungswärme Gleichungen für die Partialdrucke der Komponenten. Um nach diesen Formeln die Partialdrucke zu berechnen, ist die Kenntnis der Mischungswärme in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur und die Kenntnis der Dampfdrucke der beiden reinen Komponenten nötig. Der Verf. zeigt nun, daß im Gebiet unvollkommener Mischbarkeit die Mischungswärme sich linear mit der Konzentration ändert. Auch die für das System Isobutylalkohol–Wasser bei verschiedenen Temperaturen ausgeführten Messungen von Frl. Clark bestätigen dies. Auf Grund dieser Beobachtungen werden die Mischungswärmen für diejenigen Konzentrationen berechnet, die an der Grenze vollkommener Mischbarkeit liegen. Für zwei Gemische, die beide dem System Isobutylalkohol–Wasser angehören, wird die Mischungswärme in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur ermittelt, und die so erhaltenen Formeln werden in die Gleichungen für die Partialdrucke eingesetzt. Da die Dampfdrucke der reinen Komponenten bekannt sind, so können nun auch die Partialdrucke berechnet werden. Eine experimentelle Bestimmung der Partialdrucke liegt noch nicht vor, dagegen ist die Summe beider, also der Gesamtdruck, von Konowalow bestimmt, und seine Beobachtungen stimmen mit dem durch Rechnung aus den Partialdrucken gefundenen Gesamtdruck gut überein. H. H.

37. ***J. van Laar.*** *Antwort auf die Bemerkungen von Prof. Abegg: Dampfdrucke von trockenem und gewöhnlichem Salmiak* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 678—680. 1908). — Es wird noch einmal entschieden bestritten, daß man es bei der trockenen Verdampfung mit einem Gleichgewicht zu tun habe.

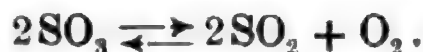
v. W.

---

38. ***L. Wöhler, W. Plüddemann und P. Wöhler.*** *Eine neue Methode zur Tensionsbestimmung von Sulfaten* (Chem. Ber. 41, S. 703—717. 1908). — Es wird eine Apparatur beschrieben und durch Figur erläutert, die es erlaubt, die Gesamttension von Sulfaten bei einer bestimmten Temperatur durch manometrische Ablesung zu ermitteln. Das Reaktionsrohr (in einem Heraeusschen Röhrenofen) ist durch einen Luftpuffer mit dem Manometer verbunden. Das System wird evakuiert, das Reaktionsrohr auf konstante Temperatur angeheizt. Bei abgesperrtem Reaktionsrohr wird wenig Luft eingelassen und durch Probieren jener Druck ermittelt, der dem im Reaktionsrohr herrschenden, bei kurzer Verbindung mit demselben, äquivalent ist. Es wurden die Tensionen von Eisen-, Aluminium-, Chrom-, Kupfer-, Cer-, Thor- und Titansulfat bestimmt. Von den Resultaten der Messungen ist hervorzuheben:

Es findet keine Druckerniedrigung bei der Tension weitgehend zersetzter Sulfate statt; es ist daher eine feste Lösung von Sulfat und Oxyd in wesentlichen Beträgen ausgeschlossen.

Die Gasphase über zersetzten Sulfaten besteht allgemein aus den Produkten der Reaktionsgleichung



$$2SO_3 \rightleftarrows 2SO_2 + O_2 .$$

Es wurden aus den Gesamttensionen die SO_3-Partialdrucke einiger Sulfate berechnet und hieraus nach der van't Hoffschen Formel die Reaktionswärme für die Abspaltung eines Moleküls Schwefelsäureanhydrid.

Haben die Tensionen zweier Sulfate bei derselben Temperatur einen erheblich verschiedenen Wert, dann kann dieser Umstand zur Trennung der Sulfate benutzt werden. Die Methode liefert gute Resultate.

K. F.

---

39. **M. Pier.** *Spezifische Wärme und Dissoziationsverhältnisse von Chlor* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 385—419. 1908). — In dem Temperaturintervall von $t = 300^0$ bis 1450^0 ist die Dichte des Chlors normal, nämlich 2,4494 auf Luft bezogen; unterhalb 300^0 zeigen die beobachteten Dichten Δ einen zu hohen Wert, so daß anzunehmen ist, daß eine teilweise Assoziation von Cl_4-Molekülen stattfindet. In diesem Gebiet ($0—300^0$) gilt die Gleichung:

$$\lg(\Delta - 2{,}4494) = \frac{461{,}11}{T} - 0{,}6415 - \lg T + \lg P,$$

wo P der Druck in Atmosphären ist.

Oberhalb 1450^0 fängt Chlor an, sich in die Atome zu spalten. Wird die Dissoziationswärme zu $-113\,000$ kal. angenommen, so läßt sich der Dissoziationsgrad x mittels des Nernstschen Wärmetheorems angenähert berechnen, es ist:

$$\lg \frac{1 - x^2}{x^2} = \frac{113\,000}{4{,}571\, T} - 1{,}75\, T + \lg P - 3.$$

Durch diese Gleichung ist auch die Dichte bei hohen Temperaturen festgelegt.

Während die Molekularwärme C_{vm} der zweiatomigen Gase nach der Formel

$$C_{vm} = 4{,}327 + 0{,}0005\, T$$

berechnet werden kann, ist diejenige des Chlors durch die Gleichung

$$C_{vm}^{Cl_2} = 5{,}431 + 0{,}0005\, T$$

darstellbar. Die Versuche des Verf., bei hohen Temperaturen die spezifische Wärme des Chlors aus Chlorknallgasexplosionen zu ermitteln, ergaben, daß die Explosionsmethode zwar keine genauen absoluten Werte der spezifischen Wärme gibt, dieselben aber relativ mit Sicherheit bestimmen läßt. R. L.

---

40. **J. Wachsmuth.** *Über die Wärmeleitung in Gemischen von Argon und Helium* (Physik. ZS. **9**, S. 235—240. 1908). — In Fortsetzung der systematischen und sorgfältigen Erforschung der Koeffizienten der Wärmeleitung, inneren Reibung und Diffusion in Gasen und Gasgemischen im Physikalischen Institut in Halle ist in der vorliegenden Arbeit die Wärmeleitung einer Reihe von Argon—Heliumgemischen

(72,96 Proz., 53,63 Proz., 15,32 Proz., 5,39 Proz. Argon) bestimmt worden und mit Benutzung der von Tänzler gewonnenen Zahlen für die innere Reibung dieser Gemische untersucht worden, welchen Wert die Konstante f in der bekannten theoretischen Formel $k = f.\eta.c_v$ für diese Gemische annimmt, nachdem für die reinen Gase, Argon und Helium, früher in Übereinstimmung mit der Boltzmannschen Theorie $f = 2,5$ gefunden worden ist (Schwarze, Ann. d. Phys. **11**, S. 324. 1903).

Für den Wärmeleitungskoeffizient ergibt sich mit wachsendem Heliumgehalt ein durch eine graphische Darstellung wiedergegebenes gleichmäßiges Anwachsen. Für den Faktor f folgt aus den Berechnungen ein Maximalwert = 4,0 ca. bei ungefähr 60 Proz. Helium in Übereinstimmung mit einer früher gemachten Beobachtung von Wassiljewa bei Gemischen von Sauerstoff und Wasserstoff (Maximalwert von f bei ca. 60 Proz. Wasserstoff).

Zum Schluß wird eine Formel angegeben, die die Wärmeleitung des Gemisches Argon–Helium aus dem Prozentgehalt und dem Wärmeleitungskoeffizienten der reinen Gase in Übereinstimmung mit den Beobachtungen berechnen läßt. S. V.

---

41. **W. Nusselt.** *Die Wärmeleitfähigkeit von Wärmeisolierstoffen* (Diss. 88 S. München 1908; ZS. d. Ver. D. Ing. **52**, S. 906—912. 1908). — Der Verf. gibt zunächst einen historischen Rückblick über die verschiedenen physikalischen und technischen Verfahren zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit. Diese Verfahren sind zur exakten Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von technisch verwendeten Wärmeschutzmitteln nicht geeignet, weil sie entweder theoretisch nicht einwandsfrei oder nur in besonderen Fällen anwendbar sind. Ferner kann nach diesen Verfahren die Wärmeleitfähigkeit nicht bei hohen Temperaturen bestimmt werden und auch überhaupt nur bei einer bestimmten Beschaffenheit des Materials. Für die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit von Wärmeisolierstoffen kann nur die Ermittelung der Temperaturverteilung benutzt werden, die in diesen Stoffen beim stationären Temperaturzustande eintritt. Bei der vom Verf. vorgenommenen Untersuchung handelt es sich daher um die experimentelle und theoretische Bestimmung des stationären Temperaturfeldes

im Körper, durch den Wärmeenergie hindurchgeht, indem nach Möglichkeit dafür gesorgt ist, daß die gesamte gemessene Wärmemenge durch das zu untersuchende Material hindurchfließt. Das Material wird entweder durch zwei konzentrische Kugelflächen oder durch zwei Würfelflächen begrenzt. Im ersteren Falle müssen die innere wie die äußere Kugelschale konstante Temperaturen haben. Beim Versuche müssen die Temperaturen an mehreren Stellen im Innern der Hohlkugel gemessen werden, so daß zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit k eine große Anzahl von Kombinationen verschiedener Punkte zur Verfügung steht. Das Produkt aus der Temperatur t und der Entfernung r des untersuchten Punktes ist nach der Theorie linear abhängig von r. Stellt man jedoch in einem rechtwinkligen Koordinatensystem $(r\,t)$ als Abszisse und r als Ordinate dar, so ergibt sich statt der Geraden eine schwach gekrümmte Kurve, was durch die Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit k von der Temperatur t erklärt wird.

Mit Bezug auf die Versuchseinrichtung sei bemerkt, daß das Material in den Hohlraum zwischen zwei konzentrisch gelagerte Metallgefäße gebracht wird. Das innere Gefäß enthält den elektrischen Heizkörper. Für niedrige Temperaturen wurde mit Glühlampen geheizt, die nicht mit normaler Spannung betrieben wurden; für höhere Temperaturen dienten Heizkörper aus Widerstandsdraht (Nickelindraht von 0,4 mm Durchmesser), für Temperaturen über 500° C. solche aus Platindraht (0,25 mm Durchmesser, 5 bzw. 5,3 m Länge). Die Temperaturmessungen geschahen mit 56 Eisen–Konstantan-Thermoelementen. Dem Gebrauche der Thermoelemente ist eine Untersuchung über die Einlagerung der Lötstelle vorausgeschickt, indem die in Bezug auf die Niveaufläche radiale und tangentiale Lagerung der Lötstelle sehr erhebliche Temperaturdifferenzen zeigt. Der Verf. stellte fest, daß es genügte, die Drähte der Thermoelemente von der Lötstelle ab 1,5 cm noch im Material zu führen, das die zu messende Temperatur hat. Bei den Versuchen legte man daher die Thermoelemente tangential zu der durch die Meßstelle gelegten Kugelfläche. Ferner gibt der Verf. eine theoretische Betrachtung über die bei der Messung von Oberflächentemperaturen durch die Wärmeableitung längs der Drähte veranlaßten Fehler.

Aus den Versuchsergebnissen heben wir hervor, daß die Wärmeleitfähigkeit der untersuchten wärmeisolierenden Stoffe mit der Temperatur innerhalb des untersuchten Bereiches von 0° und 600° C. zunimmt, und zwar zwischen 0° und 100° bei allen untersuchten Stoffen (lose geschichtete ausgenommen) für 1° um ungefähr $^1/_{273}$ ihres Wertes bei 0°. Der Isolierfähigkeit nach geordnet bilden die untersuchten Wärmeschutzmittel folgende Reihe, beginnend mit dem besten Isolator: Korkmehl, Schafwolle, Seide, Seidenzopf, Baumwolle, Blätterholzkohle, Sägemehl, Torfmulle I, lose Kieselgur, asphaltierter Korkstein, lose Isolierkomposition, gebrannter Kieselgurformstein, Torfmulle II, gebundene Kieselgur, gebundene Isolierkomposition, Hochofenschlacke, Asbest, Hochofenschlackenbeton, rheinischer Bimskies. Für einige besonders wichtige Isolierstoffe sind in der nachfolgenden Tabelle die Werte von k (*WE* / *Stunde* . *m* . °C.) zusammengestellt.

	0 °C.	50°	100°	150°	200°	300°	400°	500°	600°	Dichte kg/cbm
Korkmehl	0,031	0,041	0,048	0,052	0,055	—	—	—	—	161
Schafwolle	0,033	0,042	0,050	—	—	—	—	—	—	136
Seide	0,038	0,045	0,051	—	—	—	—	—	—	101
Baumwolle	0,047	0,054	0,059	—	—	—	—	—	—	81
Kieselgur, lose	0,052	9,060	0,066	0,070	0,074	—	—	—	—	350
Kieselgur, gebunden	—	—	—	0,083	—	—	—	—	—	580
Asbest	0,130	0,153	0,167	0,175	0,180	0,186	0,192	0,198	0,204	576

Bemerkt sei noch, daß an der Berührungsstelle eines Wärmeisolators mit einem anderen festen Körper kein Wärmeübergangswiderstand nachweisbar war.

Der Verf. untersuchte auch den Einfluß von Wärmestrahlung, Wärmeleitung und Wärmeübertragung durch Konvektion auf die Isolierung von Luftmänteln. Auch werden Formeln zur Berechnung der Isolierwirkung von Luftmänteln angegeben. Die vom Verf. hergestellten Versuchsapparate dienten entweder zur Untersuchung des Einflusses der Temperatur auf den Wärmeaustausch oder zur Messung der Abhängigkeit der Isolierung von der Dicke der Luftschicht und vom Material der den Luftraum begrenzenden Wände.

J. M.

M. C. Dekhuyzen. *Ein Kryoskop* (Biochem. ZS. 11, S. 346—381. 1908).

N. Schiller. *Ermittelung eines Monozykels, das einem gegebenen thermodynamischen Systeme entspricht* (J. d. russ. phys.-chem. Ges. 40, Phys. T., S. 85—112. 1908).

J. J. van Laar. *Die Schmelz- oder Erstarrungskurven bei binären Systemen, wenn die feste Phase ein Gemisch (amorphe feste Lösung oder Mischkristalle) der beiden Komponenten ist. II. Teil* (ZS. f. phys. Chem. 64, S. 257—298. 1908).

R. Kempf. *Praktische Studien über Vakuum-Sublimation* (J. f. prakt. Chem. 77, S. 201—260. 1908).

H. W. Foote und *E. K. Smith.* *Über die Dissoziationsdrucke gewisser Oxyde von Kupfer, Kobalt, Nickel und Antimon* (J. Amer. Chem. Soc. 30, S. 1344—1350. 1908).

P. T. Walden. *Über die Dissoziationsdrucke von Eisenoxyd* (J. Amer. Chem. Soc. 30, S. 1350—1355. 1908).

Optik.

42. *E. Lohr.* *Ein einfacher Zusammenhang zwischen Brechungsexponent, Zähigkeit und Dichte bei Gasen* (Wien. Ber. 146, IIa, S. 1281—1289. 1907). — Der Verf. geht aus von der Formel $\lambda / q =$ konst., welche für eine große Anzahl von Gasen annähernd gilt ($\lambda =$ molekulare Weglänge des Gases; $q =$ Wert des konstanten Produktes aus dem sogenannten kritischen Drucke und der Funkenlänge) und untersucht, ob es auch eine solche einfache Beziehung zwischen q und der Dielektrizitätskonstante ε bzw. dem Brechungsexponenten n des Gases gibt. Als eine solche erweist sich $(n^2 - 1)\,q =$ konst. oder auch $(n - 1)\,q =$ konst. und es folgt dann, daß

$$\frac{(n-1)\,.\,\eta}{\sqrt{\delta\,.\,p}} = \text{konst.};$$

($\eta =$ Zähigkeit, $\delta =$ Dichte, $p =$ Druck). Inwieweit die Formel stimmt, wird auf Grund der Werte für n (Mascart) und für λ (O. E. Meyer, Winkelmann, Steudel, Dorn) geprüft. Die Abweichungen sind zum Teil erheblich, besonders bei Helium

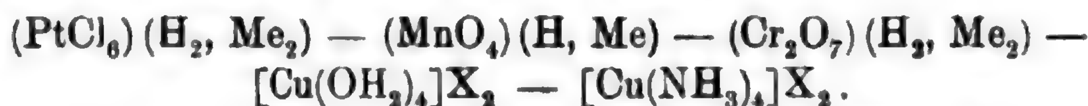
und Wasserdampf. Die Forderung, daß die Gültigkeit der Formel unabhängig sei von speziellen Werten von Druck und Temperatur, ist innerhalb der Gültigkeitsgrenzen obiger Formeln erfüllt.

Ferner wird an einer Tabelle gezeigt, inwieweit in der Formel für die dielektrische Kohäsion eines Gases: $J = a + b\,p$, (wo b in vielen Fällen mit $1/\lambda$ proportional ist), b mit $(n-1)$ proportional ist. Lohr schließt mit den Worten:

„Einen wesentlich neuen und wichtigen Aufschluß gibt die Formel, wenn man sich der Bedeutung des Brechungsexponenten erinnert. Man ersieht sofort, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in einem Gase nicht nur eine Funktion der Dichte, sondern auch eine Funktion der Zähigkeit des Gases ist, und daß sie bis auf vorhandene Unsicherheiten ceteris paribus um so größer sein wird, je größer die Zähigkeit des Gases ist.“ K. St.

---

43. ***A. Hantzsch.*** *Unveränderlichkeit der Farbe konstitutiv unveränderlicher Säuren bei der Bildung von Alkalisalzen und von Ionen* (Chem. Ber. 41, S. 1216—1227. 1908). — Ostwalds Standpunkt, daß die Ungültigkeit des Beerschen Gesetzes auf Ionenbildung zurückzuführen sei, wird durch den entgegengesetzten ersetzt, daß nicht die Ionisierung, sondern nur eigentlich chemische Veränderung die Farbe verschiebt. Salze, Säuren und Basen mit völlig gesättigten und daher unveränderlichen farbigen Komplexen sind optisch unveränderlich, gleichviel ob sie ionisiert oder nicht ionisiert, oder mit welchen farblosen Kationen (H, Me) oder Anionen (X) die Komplexe verbunden sind. Extinktionskoeffizienten werden bestimmt, und folgende Beispiele bestätigen den obigen Satz:



$$(PtCl_6)(H_2, Me_2) - (MnO_4)(H, Me) - (Cr_2O_7)(H_2, Me_2) - [Cu(OH_2)_4]X_2 - [Cu(NH_3)_4]X_2.$$

Absättigung auch von Nebenvalenzen an einem Komplex verändert die Farbe:

$$CuSO_4 \longrightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4,$$

weil diese im Gegensatz zu der Ionisation schon als ein eigentlich chemischer Prozeß anzusehen ist. Byk.

---

44. ***A. Hantzsch* und *F. Staiger*. *Zur Charakteristik auxochromer Wirkungen*** (Chem. Ber. **41**, S. 1204—1213. 1908). — Die Verf. haben den auxochromen Einfluß von zahlreichen Flüssigkeiten, speziell von halogenhaltigen Lösungsmitteln auf ein und denselben Stoff, den Nitrohydrochinondimethyläther, festgestellt; ferner haben sie, um den Einfluß von sogenannten chromophoren Nitrogruppen auf die Farbintensität zu ermitteln, Mono-, Di- und Trinitrohydrochinondimethyläther und Toluolderivate in denselben Lösungsmitteln miteinander verglichen und, um den Einfluß der Isomerie zu charakterisieren, je zwei stellungsisomere Mono- und Dinitrophenoläther von den Formeln $NO_2C_6H_3(OCH_3)_2$ und $(NO_2)_2C_6H_2(OCH_3)_2$ unter gleichen Bedingungen optisch untersucht. Endlich wurde geprüft, ob und in welchem Umfange das Beersche Gesetz für derartige Lösungen gültig ist. Halogene als Substituenten im Lösungsmittel wirken auxochrom, wenigstens in sauerstofffreien Lösungsmitteln; Nitrogruppen als Substituenten der gelösten Substanz unregelmäßig, bald farbvertiefend, bald aufhellend. Beers Gesetz ist ungültig, was bedeutet, daß auch mit indifferenten Lösungsmitteln größere Reaktionen stattfinden. Substitutionen geben stets nur Verschiebungen der Absorptionskurve, Umlagerungen (Bildung von chinoiden Gruppen) vollständige Änderungen von deren Charakter. Bei ersteren wie auch beim Einfluß des Lösungsmittels sollen sich hauptsächlich Partialvalenzen betätigen. Byk.

---

45. ***H. Gorke, E. Köppe* und *F. Staiger*. *Messungen der Wirkung einiger hyprochromer und bathochromer Gruppen auf die Farbe von Azobenzol*** (Chem. Ber. **41**, S. 1156—1171. 1908). — Bei Beobachtung mit grünem Thalliumlicht hatten Hantzsch und Glover bei Oxyazobenzolderivaten keinen Unterschied in der farbverändernden Wirkung von Alkyl- und Acylgruppen finden hönnen. Die Verf. untersuchen in Violett Körper, die sicher alle konstitutiv dem Typus entsprechen: $C_6H_5—N = N—C_6H_4—O—R$ (R = Alkyl, Acyl oder Metall). Gemessen wurden Körperfarben, Verschiebungen von Absorptionsbanden im Spektrum und Extinktionskoeffizienten für einzelne Wellenlängen. Letzteres ist wichtig, da gar nicht immer Vermehrung der Farbintensität mit Verschiebung des

Schwerpunktes der Absorption nach Rot zu verbunden ist. Der Einfluß des Lösungsmittels auf die Farbe soll mit seiner Dielektrizitätskonstante zusammenhängen. In Violett zeigt sich die Chromophortheorie in der Tat erfüllt. Dies kommt so zustande, daß die im festen und geschmolzenen Zustande gleichartig gefärbten Derivate des Oxyazobenzols, soweit sie Alkyl enthalten, bei der Lösung sich bezüglich der Färbung stark vertiefen, hingegen nur schwach, soweit es Acylderivate sind. Salzbildung wirkt in Lösung bei Oxyazobenzol ohne Umlagerung farbvertiefend. Byk.

---

46. ***E. P. Hedley.*** *Spektroskopische Untersuchung isomerisierbarer Nitrokörper im Ultraviolett* (Chem. Ber. **41**, S. 1195—1203. 1908). — Mononitrokörper, $R-CH_2-NO_2$, sowie ihre Alkalisalze zeigen in indifferenten Lösungsmitteln einseitige Absorption, die letzteren eine bedeutend stärkere. Daraus wird geschlossen, daß sie isomerisiert sind entsprechend der Formel $R-CH=NOOMe$. Bei den Dinitrokörpern im indifferenten Lösungsmittel tritt allgemeine Absorption auf, bei den Alkalisalzen (auch bei denen des Nitroforms) Banden. Auch hieraus wird auf eine Konstitutionsänderung bei der Salzbildung geschlossen, die zum Zustande der „Isorrhopesis", einem chinoidartigen, führt. Die sichtbare Färbung ist ausschließlich durch den letzteren Typus bedingt und daher ihre Intensität dessen Menge proportional. Neben den tiefgreifenden konstitutiven Farbänderungen wirkt in homologen Reihen auch bloße Erhöhung des Molekulargewichts farbvertiefend.

Byk.

---

47. ***H. E. J. G. du Bois, G. J. Elias und F. Löwe.*** ***Ein autokollimativer Spektralapparat von großer Lichtintensität, zugleich Monochromator*** (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 744—749. 1908). — Bei Polarisationsversuchen im spektral zerlegten Lichte braucht Polarisation durch den Apparat kein Nachteil zu sein, kann unter Umständen selbst vorteilhaft erscheinen. Für Prismen von 60° brechendem Winkel wäre deshalb nach dem Brewsterschen Gesetz $n = \sqrt{3}$ am geeignetsten, aus anderen Rücksichten (Absorption, Homogenität usw.) wurde von den Verf. schließlich schweres Flintglas No. 1771 von Schott & Co., $n_D = 1{,}794$, gewählt. Zwei ganze Prismen von

60° und zwei halbe liefern zusammen nach Rückkehr des von der versilberten Kathetenfläche des letzten Halbprismas reflektierten Strahles eine Dispersion von fast 25°. Die für das Deviationsminimum erforderlichen Drehungen der durch Gelenke verbundenen Prismen erfolgen durch einen früher schon von Löwe benutzten Zahnradmechanismus. Das erste Prisma hat 30° 40′ brechenden Winkel, um die schädliche Reflexion der Vorderfläche seitwärts zu entfernen. Die Apertur des Objektivs erreicht $^1/_4$. Durch geeignete Krümmung der Spalte ist die Krümmung der Spektrallinien für eine mittlere Farbe aufgehoben. Die von einem Spiegel reflektierten austretenden Strahlen gehen entweder durch einen geradlinigen Spalt, verschiedene Okulare, oder in eine Normalkassette 60 × 90 mm. Das Ganze ist eisenfrei auf einer Marmorplatte montiert.

Für Messungen im Ultraviolett dient ein Quarzfluorit-Achromat, Apertur $^1/_8$.

Durch Kalibrierung mit bekannten Linien läßt sich eine Genauigkeit bis auf 0,05 $\mu\mu$ erzielen. Das theoretische Auflösungsvermögen beträgt 65000; die gelben Heliumlinien, deren Distanz etwa 0,035 $\mu\mu$ beträgt, wurden getrennt beobachtet. Aus einem Vergleich mit der Dispersion einiger musterhafter Spektralapparate geht hervor, daß das neue Instrument in dieser Hinsicht den besten gleichkommt. van E.

---

48. ***V. Hoeller.*** *Untersuchungen über den langwelligen Teil des Baryumspektrums* (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 217—234. 1908). — Das Bogenspektrum des Ba wird auf rotempfindlichen Platten von Wratten und Wainwright photographiert. Die Linien und Banden zwischen 516 und 710 $\mu\mu$ werden gemessen (durch Anschluß an die Linien des Fe) und 28 neue Linien gefunden. Von 589 $\mu\mu$ ab erstrecken sich nach dem Gebiet der größeren Wellenlängen hin drei nach Rot abschattierte Banden von Linienpaaren und eine von einzelnen Linien. Die Linien der ersten (gemessen von 589 bis 605 $\mu\mu$) lassen sich in zwei Serien anordnen und durch die Formel von Deslandres $N = a - b . n^2$ recht gut wiedergeben, die der zweiten (von 607 bis 609) und dritten (von 636 bis 642) bilden gleichfalls zwei Serien; sie lassen sich durch die von Fabry modifizierte Formel $N = A + (B . n + C)^2$ gut darstellen, doch

muß man zu diesem Zweck die dritte Bande in zwei Hälften zerlegen. Dasselbe gilt auch für die vierte Bande von einzelnen Linien (von 636—660). Dabei dürfte der Fehler der Messung 0,0008 $\mu\mu$ nicht übersteigen. Die gute Übereinstimmung zwischen den gemessenen und den nach den Formeln berechneten Wellenlängen gilt aber nur für niedrige Ordnungszahlen, für die höheren wird der Abstand der Linien bedeutend kleiner als aus der Formel folgt, wie schon Kayser und Runge an der dritten Cyanbande gefunden hatten. G. B.

---

49. **H. Stansfield.** *Stufengitter und die grüne Quecksilberlinie* (Nat. 78, S. 8. 1908). — Es werden die Wellenlängen und Intensitäten von 18 Komponenten der grünen Hg-Linie mitgeteilt. Die Hauptlinie war, wie bei von Baeyer und Nagaoka, auf einigen der mit dem Stufengitter erhaltenen Photographien in zwei gespalten. Trotzdem die erhaltenen Resultate zum Teil gut mit denen Nagaokas (vgl. Beibl. 32, S. 996) übereinstimmen, sind sie doch nicht als absolut sicher zu betrachten, da durch im Stufengitter reflektiertes Licht Täuschungen hervorgerufen werden können. G. B.

---

50. **G. Urbain.** *Über das ultraviolette Funkenspektrum des Dysprosiums und über die bemerkenswerten magnetischen Eigenschaften dieses Elementes* (C. R. 146, S. 922—925. 1908; Chem. News 97, S. 277—278. 1908). — Der kondensierte Funken zwischen Lösungen des Chlorids von reinem Dysprosium liefert ein sehr linienreiches Spektrum, dessen Wellenlängen für 96 Linien zwischen 287 und 422 $\mu\mu$ gemessen sind.

Die magnetische Suszeptibilität hat den hohen Wert $290 . 10^{-6}$, ist also 12,8mal größer als die des Eisenoxyds Fe_2O_3. G. B.

---

51. **G. A. Hemsalech und C. de Watteville.** *Über das Spektrum des Eisens, das man in der Sauerstoff-Wasserstoffflamme beobachtet* (C. R. 146, S. 962—965. 1908). — Von dem nach der Beibl. 32, S. 994 beschriebenen Methode erhaltenen Eisenspektrum werden für 118 Linien zwischen 248 und 537 $\mu\mu$ die sorgfältig gemessenen Wellenlängen und Intensitäten mitgeteilt. Die Hauptenergie ist in diesem zwischen

350 und 390 $\mu\mu$ konzentriert. Das Flammenspektrum weicht darin vom Bogenspektrum ab, obwohl die Linien des ersteren zu den stärksten des Bogens gehören. Der Ersatz des Sauerstoffs durch Luft verringert die Helligkeit und ändert außerdem die relative Intensität. Im Flammenspektrum treten ferner alle die Linien auf, welche man im Spektrum des Sirius dem Eisen zuschreibt, mit Ausnahme der des Protoeisens.

G. B.

52. ***A. H. Pfund.*** *Metallbogen für spektroskopische Untersuchungen* (Astrophys. J. 27, S. 296—298. 1908; ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 326. 1908). — Einen Bogen, welcher, ohne zu wandern und ohne einer Wartung zu bedürfen, mehr als eine Stunde brennt, erhält man, wenn man auf die positive Eisenelektrode ein Kügelchen des Oxydes des zu untersuchenden Metalles bringt. Die Stärke der Elektrode ist so zu regulieren, daß die Erhitzung ausreicht, das Kügelchen in den sphäroidalen Zustand zu bringen. Als negative Elektrode dient für Eisen eine 6 mm starke Elektrode aus Eisen, die, um eine zu starke Erhitzung zu vermeiden, bis auf einen kleinen Teil mit einem starken Messingmantel umgeben wird, für die übrigen Metalle Kohle. Letztere gibt für Eisen verhältnismäßig schwache, aber außerordentlich homogene Linien. G. B.

53. ***W. G. Duffield.*** *Das Spektrum in der Nähe der Pole eines Eisenbogens* (Astrophys. J. 27, S. 260—271. 1908). — Zwischen 235 und 350 $\mu\mu$ werden diejenigen Eisenlinien mitgeteilt, welche an den Polen des Bogens stark, im eigentlichen Bogen schwach erscheinen, und denen gegenübergestellt, die das umgekehrte Verhalten zeigen. Da erstere den Funkenlinien gleichen, wird für diese die Bezeichnung „Pollinien", für die anderen „Mittellinien" vorgeschlagen. Im Ultraviolett (bis 263 $\mu\mu$) haben Funken- und Bogenspektrum große Ähnlichkeit miteinander, weiterhin aber wird der Bogen reicher an Mittellinien und ärmer an Pollinien; diese sind im äußersten Ultraviolett scharf, jene verwaschen. Eine genügende Erklärung kann bis jetzt für diese Erscheinungen nicht gegeben werden, doch dürften Druck, Dampfdichte und Potentialgefäll darauf von Einfluß sein, während die Temperatur keine Rolle spielt.

G. B.

54. ***N. A. Kent* und *A. H. Avery*.** *Unterschiede in den Wellenlängen der Titanlinien 390 und 391,3 im Bogen und Funken* (Contr. from the Jefferson Phys. Lab. Harvard Univ. 5, S. 353—361. 1907). — Keller (Diss. Bonn, 1906; Beibl. 30, S. 1131) hat gegen die früher von Kent gefundenen Unterschiede in den Wellenlängen der Linien des Ti, Fe und Zn im Bogen und Funken (vgl. Beibl. 30, S. 306) den Einwand erhoben, daß die Resultate durch nicht parallele Stellung des Spaltes zu den Gitterstrichen oder eine kleine Drehung des Spaltes während der Aufnahme vorgetäuscht sein könnten. Die Verf. weisen nach, daß die von ihnen verwendete Methode, den Spalt mit Hilfe eines Lotes parallel zu den Gitterstrichen zu stellen, etwa viermal genauer arbeitet als die von Keller angewandte spektroskopische Methode, daß ferner eine geringe Drehung des Spaltes auf die Größe der Differenz ohne Einfluß ist.

G. B.

---

55. ***M. la Rosa*.** *Über das Spektrum des vom singenden elektrischen Bogen ausgesandten Lichtes; vorläufige Mitteilung* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I, S. 200—201. 1908; Electrician 61, S. 605. 1908). — Schaltet man zu einem Lichtbogen einen großen Kondensator parallel, so ist es schwierig, am Lichtbogen die Polarität zu unterscheiden, was am Duddellschen Bogen leicht möglich ist. Gleichzeitig erhält man ein Linienspektrum, das an das des kondensierten Funkens zwischen Kohleelektroden erinnert und aus den Linien des N, O und des C besteht. Verringerung der Kapazität oder Einschaltung von Selbstinduktion bringt relative Intensitätsänderungen und auch neue Linien hervor. Man kann auf diese Weise einen allmählichen Übergang des Linienspektrums in das Bandenspektrum des gewöhnlichen Bogens erhalten. Während hierzu große Änderungen der Kapazität erforderlich sind, genügt bereits das Hinzufügen einer kleinen Selbstinduktion. G. B.

---

56. ***J. Stark*.** *Über die Spektra des Sauerstoffs (Dopplereffekt bei Kanalstrahlen)* (Berl. Ber. 1908, S. 554—577). — An 24 Funkenlinien des Sauerstoffs (zu denen auch 395,5 gehört) zwischen 390 und 470 $\mu\mu$ wurde der Dopplereffekt bei Kanalstrahlen beobachtet; er hat bei allen gleiche maximale Größe, ebenso ist das Verhältnis der bewegten zur ruhenden

Intensität konstant, etwa 1,5 bei 8920 Volt Kathodenfall. Die maximale Geschwindigkeit beträgt $2,2 \cdot 10^7$ cm/sec, woraus sich e/m zu 574 berechnet. Würde keine kinetische Energie verloren werden, so könnte man daraus auf ein einwertiges positives Ion als Träger schließen. Da aber die Voraussetzung nicht zutrifft, so wird man ein zwei- bis drei- oder noch höherwertiges Ion annehmen müssen. In der positiven Lichtsäule werden die Linien 331,0 und 331,2 beobachtet, die als das dritte und vierte Glied der Triplethauptserie anzusehen wären. Jedenfalls folgt daraus, sowie auch aus ihrem sonstigen Verhalten, daß die Linien 436,8 (Duplethauptserie) und 394,7 (Triplethauptserie) tatsächlich Serienlinien sind. Beide, sowie die Linie 477,3 (erste Tripletnebenserie) zeigen auch den Dopplereffekt, doch ist eine Messung desselben nicht möglich gewesen; seine maximale Größe überschreitet aber nicht die bei den Funkenlinien beobachtete, dagegen verhält sich die bewegte Intensität zur ruhenden nur wie 1 : 15, so daß eine Beobachtung des Dopplereffekts an den Serienlinien des Sauerstoffs erst durch Verwendung eines lichtstarken Spektrographen ermöglicht wurde.

Die Photogramme zeigen auch gleichzeitig den Dopplereffekt an den Al-Linien 394,4 und 396,2 (erstes Glied der zweiten Nebenserie von Duplets); bei ihnen verhält sich die bewegte Intensität zur ruhenden wie 1 : 10, die maximale Geschwindigkeit beträgt $1,89 \cdot 10^7$ und e/m hat den Wert 200; aus den obigen Gründen muß man aber auch hier auf höherwertige Ionen als Träger schließen.

Den Beschluß bildet eine vergleichende Zusammenstellung der verschiedenen Sauerstoffspektra (namentlich des negativen Glimmlichtes und der positiven Lichtsäule), sowie der sämtlichen bisherigen Beobachtungen des Dopplereffekts an Kanalstrahlen, aus denen einige Folgerungen über die elektrische Dissoziation der Atome gezogen werden, vor allem, daß die Träger der Linienspektra die positiven Atomionen sind, daß ein Atom positive Ionen verschiedener Wertigkeit bilden kann, und daß ferner dasselbe positive Ion sowohl Duplet- wie Tripletserien zu emittieren vermag. G. B.

57. ***J. Stark* und *W. Steubing.*** *Über die spektrale Intensitätsverteilung der Kanalstrahlen in Wasserstoff* (Berl. Ber. 1908, S. 578—585). — Es wurden die Intensitäten der H-Linien 652, 486 und 434 $\mu\mu$ in den Kanalstrahlen mit einem Spektrophotometer, das senkrecht zur Strahlenrichtung stand, bei verschiedenem Kathodenfall gemessen. Da die ruhende Intensität bei H gering, erhält man so die Abhängigkeit der Intensität von der Geschwindigkeitsverteilung. Für die einzelnen Linien wächst die Intensität zunächst mit wachsendem Kathodenfall, um darauf wieder abzunehmen. Es liegt dies wahrscheinlich daran, daß die Kanalstrahlenmenge mit dem Kathodenfall variiert. Mit wachsendem Kathodenfall und somit in noch stärkerem Maße mit wachsender Geschwindigkeit der Kanalstrahlen wächst das Verhältnis der Intensität einer Linie zu der einer weniger brechbaren Linie, und zwar ist die Zunahme um so größer, je kleiner das Verhältnis der Wellenlängen der beiden Linien ist. G. B.

---

58. ***A. Hantzsch.*** *Fluoreszenz, Lumineszenz und chemische Konstitution* (Chem. Ber. 41, S. 1214—1216. 1908). — Polemik gegen H. Kauffmann. Hydrochinondisulfosaures Kalium zeigt zwar Fluoreszenz, aber so schwache, daß daraus keine Schlüsse auf deren Zusammenhang mit der Konstitution zu ziehen sind. Ähnliches soll für Kauffmanns Beziehungen zwischen Lumineszenz und Konstitution gelten. Byk.

---

59. ***H. W. Morse.*** *Studien über Fluorit. IV. Die Kathodolumineszenz des Fluorits* (Contr. from the Jefferson Phys. Lab. Harvard Univ. 5, S. 3—16. 1907). — Das Spektrum der durch Kathodenstrahlen an sieben Fluoritkristallen verschiedenen Fundorts und verschiedener Varietät erregten Lumineszenz wurde photographiert und zwischen 450 und 610 $\mu\mu$ gemessen. Die Spektra der sieben Kristalle haben ähnliches Aussehen; z. B. tritt die Bande 557 bis 561 $\mu\mu$, sowie die starke Linie 566,7 $\mu\mu$ bei allen auf, letztere vielleicht mit einer Ausnahme; auch sonst kommen noch acht Linien bei mindestens fünf Fluoriten vor. Andererseits treten aber auch große Unterschiede hervor, die vielleicht durch die Verunreinigungen, namentlich den Gehalt an seltenen Erden, bedingt sind. Das

Kathodolumineszenzspektrum ähnelt in seinem Aussehen dem Fluoreszenz- und Thermolumineszenzspektrum, doch stimmen die Wellenlängen der hauptsächlichsten Linien nicht überein.
G. B.

60. **G. Ciamician und P. Silber.** *Chemische Lichtwirkungen* (Chem. Ber. 41, S. 1071—1080. 1908). — Wird eine Lösung von Cyclohexanon einen Sommer lang belichtet, so tritt Hydrolyse ein und es bildet sich Capronsäure. Wahrscheinlich entsteht zugleich Hexenaldehyd: $CH_2:CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CHO$. o-Methylcyclohexanon wird durch Wasser bei der Belichtung in ähnlicher Weise gespalten und liefert normale Heptansäure und Heptenaldehyd. m-Methylcyclohexanon ergibt zwar ebenfalls eine Säure, nämlich Methylhexansäure vom Siedepunkt 215—216°, jedoch keinen Aldehyd. p-Methylcyclohexanon hingegen führt wieder sowohl zu einer Säure wie zu einem Aldehyd.

Um den Einfluß von Katalysatoren auf die Hydrolyse dieser und anderer Ketone kennen zu lernen, führten die Verf. Versuche durch, bei welchen den Lösungen noch Chlorophyll zugesetzt war. Die Gegenwart dieser Substanz wirkte jedoch verlangsamend auf die Reaktion, wahrscheinlich deswegen, weil das Chlorophyll, gleichsam als Lichtfilter dienend, diejenigen Strahlen absorbiert, welche die hydrolytische Spaltung veranlassen.
H. Kffn.

61. **W. D. Bancroft.** *Die Elektrochemie des Lichtes. I.* (J. phys. Chem. 12, S. 209—278. 1908). — Die Abhandlung setzt sich zusammen aus Auszügen, die den Arbeiten anderer Autoren, namentlich Grotthuss, Herrschel und Eders Handbuch der Photographie entnommen sind. Die Zusammenstellung führt zu folgenden Schlüssen:

1. Nur diejenigen Strahlen, welche absorbiert werden, können eine chemische Wirkung hervorrufen (Grotthuss).

2. Die Wirkung eines Lichtstrahls ist analog der einer Voltazelle (Grotthuss).

3. Sogar bei lichtempfindlichen Substanzen sind nicht alle absorbierten Strahlen aktiv.

4. Die Gegenwart eines Depolarisators erhöht oder ermöglicht die Wirkung des Lichtes.

5. Ob eine gegebene Substanz durch Licht reduziert oder oxydiert wird, hängt vom Depolarisator ab.

6. Reagieren zwei Substanzen unter dem Einfluß von Licht, so wird im allgemeinen eine Bestimmung der aktiven Strahlen zeigen, welche von beiden durch das Licht aktiviert worden, und welche als Depolarisator anzusehen ist.

7. Bei Oxydationen in Sauerstoffgas verhält sich häufig der Sauerstoff als Depolarisator.

8. Wenn Chlor mit Silber, oder Brom mit Toluol reagiert, ist es das Halogen, welches durch Licht aktiv gemacht wird.

H. Kffn.

62. ***Jones und Hill.*** *Der Einfluß der Konstitution auf das Rotationsvermögen optisch-aktiver Stickstoffverbindungen* (Proc. Chem. Soc. 24, S. 28. 1908). — Die Verf. haben eine Reihe von organischen Ammoniumsalzen teils mit Hilfe von d-Bromkamphersulfonsäure, teils mit d-Kamphersulfonsäure, teils mit d-Weinsäure in optisch-aktive Komponenten gespalten. Die Verbindungen enthalten p-Bromphenyl, Methyl und Allyl zusammen mit einer der homologen Gruppen: Äthyl, *n*- oder iso-Propyl, iso-Butyl, iso-Amyl. Die Messungen ergaben:

	Molekularrotation des Ions bei 15°	des Jodids in Alkohol
Äthyl	— 31?	— 20°
n-Propyl	+141	+144
iso-Propyl	+161	+165
iso-Butyl	+ 96	+117
iso-Amyl	+ 94	+111

Das Rotationsvermögen war in Chloroform größer als in Alkohol; in Chloroform tritt in allen Fällen Autorazemisation ein. Das höchste Rotationsvermögen haben die Propylverbindungen, ebenso wie bei den unbromierten Stoffen. Mit Ausnahme des Äthylderivates erwies sich die Drehung größer als bei den bromfreien Verbindungen.

H. Kffn.

63. ***M. C. Zakrzewski.*** *Über einen Halbschattenanalysator zur Prüfung elliptisch polarisierten Lichtes* (Krak. Anz. 1907, S. 1016—1026). — Fortsetzung einer Abhandlung im Krakauer Anz. 1904, S. 519 (vgl. Beibl. 29, S. 714). Dort ist gezeigt, daß man als Kompensationsvorrichtung eine

Kombination eines Nicols mit einem Doppel-$\lambda/4$-Blättchen benutzen kann, d. h. mit einem Blättchen, das aus zwei Hälften besteht, deren Hauptschwingungsrichtungen gekreuzt sind.

An Stelle eines $\lambda/4$-Undulationsblättchens kann man bei der Konstruktion eines Analysators für elliptisch polarisiertes Licht ein Blättchen benutzen, für welches die Phasendifferenz willkürlich gewählt ist, d. h. man kann dafür auch die gewöhnliche Bravaissche Anordnung benutzen. Benutzt man ein Doppel-$\lambda/4$-Glimmerblättchen für grünes Licht, so kann man mit dem Apparate die Elliptizität des Lichtes noch nachweisen, wenn das Verhältnis der Achsen der Ellipse nicht kleiner ist als 0,0001. Aus diesem Grenzwert kann man auch die Genauigkeit ermitteln, welche bei der Bestimmung der Elemente der elliptischen Schwingungen mit des Verf. Apparat möglich ist. Die Genauigkeit in der Bestimmung der Lage der Achsen (ϑ) hängt von dem Verhältnis der Achsen der Ellipse ab. Zur Bestimmung der Elemente elliptischer Schwingungen ließ der Verf. bei Fueß-Steglitz ein Polarisationsspektrometer bauen, welches sich von anderen Apparaten dieser Art durch folgende Einzelheiten unterscheidet:

1. Die Röhre, welche den Analysator-Nicol enthält, kann durch eine andere Röhre verlängert werden, welche das Quarz-Doppelblättchen enthält; davor ein Kompensationsblättchen.

2. Eine Hilfslinse vor dem Okular des Spektrometers ermöglicht es, irgend ein Objekt zwischen Kollimator und Objektiv des Fernrohres anzuvisieren. K. St.

G. Ciamician. *Über die chemischen Wirkungen des Lichtes* (Bull. soc. chim. 3/4, S. I—XXVII. 1908).

H. Stobbe. *Die Photochemie organischer Verbindungen* (Vortrag a. d. Vers. d. D. Bunsen-Ges. Wien 1908; ZS. f. Elektrochem. 14, S. 473—483. 1908).

W. Schaffer. *Mikroskopische Untersuchung photographischer Schichten* (Vortrag a. d. Vers. d. D. Bunsen-Ges. Wien 1908; ZS. f. Elektrochem. 14, S. 489—499. 1908).

Frhr. von Hübl. *Die Farbenphotographie* (Vortrag a. d. Vers. d. D. Bunsen-Ges. Wien 1908; ZS. f. Elektrochem. 14, S. 499—502. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

64. ***E. Bichat** und **R. Blondlot.** Introduction à l'étude de l'électricité statique et du magnétisme. Zweite, vollkommen umgearbeitete Auflage* (8°. 188 S. Paris, Gauthier-Villars, 1907). — Das Buch ist bis auf die Änderungen gegenüber der ersten Auflage alt, aber nicht veraltet, es gibt die wichtigsten Tatsachen auf dem Gebiete der Elektrostatik und Magnetostatik, und es fehlt auch nicht an der Behandlung theoretischer Fragen, soweit diese physikalisch interessant und mit verhältnismäßig elementaren Mitteln zu bewältigen sind.

Gans.

65. ***K. Aichi.** Notiz über die Kapazität eines nahezu kugelförmigen Leiters und speziell eines ellipsoidischen Leiters* (Tokyo K. (2) 4, S. 243—246. 1908). — Der Verf. zeigt nach einer Methode, die übrigens der von Maxwell (Treatise on electricity and magnetism 1, Art. 145a) nachgebildet ist (Entwickelung nach Kugelfunktionen), daß in erster Näherung die Kapazität eines fast sphärischen Leiters von der Gleichung $r = a(1 + F)$, wo F eine unendlich kleine Funktion der Kugelkoordinaten ϑ und φ ist, sich durch die Formel $\sqrt{S/4\pi}$ ausdrückt, wo S die Oberfläche des Leiters bedeutet; d. h. dieser Ausdruck ist genau derselbe, wie für eine Kugel vom gleichen Radius. Im Falle eines Ellipsoids gilt diese Annäherung auch noch, wenn man die zweiten Potenzen von F berücksichtigt.

Gans.

66. ***G. Fubini.** Über den Einfluß einer dielektrischen Schicht in einem elektromagnetischen Felde* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, I, S. 195—199. 1908). — Der Verf. leitet eine Beziehung für das Zusatzpotential ab, welches zu e/r hinzugefügt werden muß, wenn in das Feld einer punktförmigen Elektrizitätsmenge e eine dielektrische ebene Platte gebracht wird. Die Folgerungen aus dieser Beziehung sollen in einer späteren Arbeit gegeben werden.

Gans.

67. **W. Ziegler.** *Einfluß des Mediums auf die Größe der elektrodynamischen, magnetischen und elektromagnetischen Kräfte. Erste vorläufige Mitteilung* (Sitzungsber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg 1907, S. 220—238). — Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob 1. die elektrodynamische Kraft zweier Stromkreise der Permeabilität des Zwischenmediums proportional ist, ob 2. die Kraft zweier permanenter Magnete der Permeabilität des Zwischenmediums umgekehrt proportional ist und ob 3. die Kraft eines Stromkreises auf einen Magneten von der Permeabilität des Zwischenmediums unabhängig ist. Das sind nämlich die Forderungen der Maxwellschen Theorie.

Die erste Aufgabe wird gelöst, die Frage wird bejahend beantwortet. Als Zwischenmedium wird eine Suspension von Eisenpulver in reinem Glyzerin benutzt, deren Magnetisierungskurve ballistisch bestimmt wurde. Gans.

---

68. u. 69. **C. Störmer.** *Fall der Reduktion der Differentialgleichungen für die Bahn eines elektrisierten Korpuskels in einem magnetischen Felde* (C. R. 146, S. 526—527. 1908). — **Derselbe.** *Bemerkung in bezug auf meine Note über die Differentialgleichungen eines elektrisierten Korpuskels in einem magnetischen Felde* (Ebenda, S. 623). — Der Verf. setzt die Betrachtungen seiner vorangehenden Note (C. R. 146, S. 462—465. 1908; vgl. Beibl. 32, S. 972) fort. Er nimmt jetzt an, daß die drei krummlinigen Koordinaten q_1, q_2, q_3, wenn sie konstant gesetzt werden, ein dreifach orthogonales Flächensystem ergeben; das Quadrat des Linienelementes des Raumes hat dann also die Form

$$d S^2 = A^2 d q_1^2 + B^2 d q_2^2 + C^2 d q_3^2 .$$

Nach Aufstellung der Differentialgleichungen der Bewegung unter diesen Voraussetzungen wird der Fall besonders behandelt, bei welchem A, B, C und das magnetische Potential V Funktionen von q_2 und q_3 allein sind. In der letzten Note wird die in der ersten Mitteilung unter (IV) gegebene Bedingung vereinfacht. Das Potential V wird auf die Form gebracht

$$V = a q_1 + W(q_2, q_3) ,$$

wo a eine Konstante, W eine Funktion bloß von q_2 und q_3 ist. Nach einer Untersuchung von Levi-Civita über die infinitesimalen Transformationen der Laplaceschen Gleichung sind nun alle Formen von $W(q_2, q_3)$ bestimmbar, ferner auch die zugehörigen Systeme krummliniger Koordinaten q_1, q_2, q_3.

Lp.

70. **D. Mirimanoff.** *Über die Elektronentheorie auf Grund der Untersuchungen von Hrn. de la Rive* (Arch. de Genève (4) **25**, S. 172—189. 1908). — Der Verf. leitet den elektrischen und magnetischen Vektor einer bewegten Punktladung aus dem skalaren Potential e/kr' ab, wo e die Punktladung, $k = 1 - (u/v)\cos(\mathfrak{u}, \mathfrak{r}')$ den Dopplerschen Faktor ($\mathfrak{u}$ Geschwindigkeit des Elektrons, v Lichtgeschwindigkeit), r' den Abstand des Elektrons zur Zeit $t - r/v$ bedeutet. Er zeigt, daß die entsprechenden Formeln von de la Rive (Arch. de Genève 1907) falsch sind, weil dieser die Feldstärken aus dem skalaren Potential e/r' ableitet und diese nachträglich durch k dividiert. Die de la Riveschen Feldstärken befriedigen gar nicht die Lorentzschen Gleichungen.

Gans.

71. **J. Stark.** *Bemerkung zu Hrn. Kaufmanns Antwort auf einen Einwand von Hrn. Planck* (Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 14—16. 1908). — Kaufmann hatte (Verh. d. D. Physik. Ges. **9**, S. 667. 1907) zu beweisen gesucht, daß das elektrische Feld zwischen den Kondensatorplatten bei seinen Beobachtungen über die elektrische Ablenkung der β-Strahlen homogen war. Stark wendet sich dagegen, daß man bei so kleinen Drucken (0,1 mm) die J. J. Thomsonsche Theorie der Elektrizität in ionisierten Gasen zugrunde legen dürfe, da die Begriffe Ionenbeweglichkeit nur existierten, wenn die Gasreibung so groß sei, daß die Geschwindigkeiten proportional den wirksamen Kräften wären.

Ferner habe Kaufmann die Ionisierung des Gases zu klein angenommen, da er die Wirkung der Sekundärstrahlen und diejenige des Ionenstoßes nicht mit berücksichtigt habe.

Gans.

72. **W. Kaufmann.** *Erwiderung an Hrn. Stark* (Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 91—95. 1908). — Kaufmann erwidert dagegen, daß die Sekundärstrahlung an der Größenordnung

der Ionisation nichts wesentliches ändern könne. Er gibt ferner auf Grund des Starkschen Einwandes wegen der Nichtgültigkeit des Ohmschen Gesetzes eine neue Berechnung der Feldverzerrung, unter der Annahme, daß die Ionen sich reibungsfrei bewegen, und zeigt numerisch, daß im ungünstigsten Falle die Feldverzerrung 10^{-5} mal kleiner war, als es nach der Planckschen Annahme erforderlich wäre. Gans.

---

73. ***J. Koenigsberger* und *K. Schilling.*** *Über die elektrische Leitfähigkeit einiger fester Substanzen* (Physik. ZS. 9, S. 347—352. 1908). — Es wird eine Reihe von Versuchen über die Änderung des elektrischen Leitvermögens in den Temperaturgrenzen von -180° bis $+200^{\circ}$ bei metallischem Silicium, Titan und Zirkon mitgeteilt, um die Minimumpunkte der Widerstandskurve festzustellen. Das Gleiche wird für Magnetkies, Magnetit und Ilmenit durchgeführt. Das Minimum des Widerstandes liegt bei metallischem Titan, Magnetit und Magnetkies || zur Achse innerhalb bequem erreichbarer Temperaturbereiche. Eine Polarisation war bei den genannten Stoffen nicht nachweisbar. Dagegen ergab sich eine solche bei Bariumsulfat. Ein genaueres Eingehen auf die Arbeit erübrigt sich jetzt, da eine ausführlichere Veröffentlichung in Aussicht gestellt wird. Bl.

---

74. ***G. Niccolai.*** *Über den elektrischen Widerstand der Metalle zwischen sehr hohen und sehr tiefen Temperaturen (Mitteilungen aus dem physikalischen Institut der Universität Pisa)* (Physik. ZS. 9, S. 367—372. 1908). — Nach einer kurzen Übersicht über die bisherigen Leitfähigkeitsmessungen von Metallen bei hohen und tiefen Temperaturen bespricht der Verf. seine Messungen an reinem Al, Ag, Fe, Mg, Ni, Co, Au, Pb, Pt und Cu im Intervall von -189° bis $+400^{\circ}$. Das betreffende Metall war in Drahtform so aufgewickelt, daß es ohne Formänderung sowohl den hohen als auch den tiefen Temperaturen ausgesetzt werden konnte. Die Konstanz der Temperatur wurde durch eine sehr zweckmäßige Verwendung von Dewarschen Gefäßen erzielt. Der Widerstand selbst wurde in Wheatstonescher Brückenanordnung gemessen, die Temperatur durch Kupfer–Konstantan-Thermoelemente.

Bei keinem der untersuchten Metalle ergab sich der Widerstand proportional der absoluten Temperatur; am meisten nähern sich der Proportionalität Ag, Au, Pt und Cu. Bei einigen Metallen, z. B. Fe und Ni, nimmt der Temperaturkoeffizient des Widerstandes mit sinkender Temperatur ab, bei anderen, z. B. Pt und Ag, zu. Die Widerstandskurven von Pt, Fe und Ni schneiden sich, ebenso die von Cu und Ag.

Bl.

---

75. *G. W. Pierce. Kristallinische Gleichrichter für elektrische Ströme und Schwingungen. I. Karborund* (Phys. Rev. 25, S. 31—60. 1907.) — In einer sehr eingehenden Arbeit wird ausführlich über die Versuche an kristallinischem Karborund berichtet, die angestellt wurden, um seine polare Leitfähigkeit für Elektrizität und die damit verwandten Eigenschaften festzustellen. Betreff der großen Anzahl Einzelheiten sei auf die Arbeit selbst verwiesen. Hier sollen nur die Hauptresultate festgestellt werden. Die Kristalle wurden derart untersucht, daß sie entweder direkt durch Druck zwischen den Elektroden gehalten wurden, oder an den Berührungsstellen platiniert waren. Letzteres läßt indessen die Eigenschaften anscheinend nicht so klar hervortreten. Die Leitfähigkeit der Kristalle wächst mit zunehmendem Strom und ist in gewissen Fällen in der einen Richtung 4000mal so groß wie in der andern. Diese Verhältnisse sind indessen beträchtlich vom Druck und der Temperatur abhängig. Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit weist auf eine nahe Beziehung zu den Elektrolyten hin, eine Polarisation läßt sich indessen nicht nachweisen, ebensowenig thermoelektrische Ursachen für die beobachteten Erscheinungen. Verf. gibt dann noch einige Beispiele, in welcher Art der Kristall bei Wechselstrommessungen zu verwenden ist, wobei er besonders bei der Untersuchung von Telephonströmen gute Dienste leisten soll. Eine allgemeinere Verwendung verbietet indessen sein großer Temperaturkoeffizient. Zweckmäßig kann Karborund aber als Wellendetektor bei elektrischen Schwingungen dienen, wie es schon H. Brandes (Beibl. 31, S. 349. 1907) für ähnliche Stoffe ausgesprochen hat. Eine Theorie der beobachteten Erscheinungen aufzustellen, muß auf später verschoben werden, da ähnliche Erscheinungen noch zu wenig erforscht sind Weitere Beobachtungen werden in Aussicht gestellt. Bl.

---

76. ***W. E. Ayrton, T. Mather** und **F. E. Smith.*** *Eine neue Stromwage und eine Bestimmung der E.M.K. des Weston-Normal-Cadmiumelementes* (Phil. Trans. (A) **207**, S. 463—544. 1908; Proc. Roy. Soc. (A) **80**, S. 12—18. 1907; Electrician **60**, S. 750. 1908). — Die hier beschriebene, zur absoluten Strommessung bestimmte Stromwage besteht in der Hauptsache aus einem äußerst präzisen physikalischen Wagebalken, an dessen Enden je eine Stromspule mit vertikaler Achse aufgehängt ist. Koaxial mit jeder dieser Spulen befindet sich in fester Lage eine zweite Spule, so daß feste und bewegliche Spule in der Gleichgewichtslage möglichst symmetrisch liegen. Alle Spulen sind mit zwei nebeneinanderliegenden Drähten bewickelt, die beliebig hintereinander in gleichem oder entgegengesetztem Sinne wirkend geschaltet werden können. Auf den festen Spulen laufen außerdem die oberen Windungen den unteren entgegengesetzt. Diese Art der Wickelung wurde gewählt, um allerhand mögliche Fehlerquellen bequem eliminieren und die einzelnen Teile auf Isolation prüfen zu können.

Mit großer Sorgfalt wurden die Dimensionen der Spulen ausgemessen (mechanische und optische Methode) und die Berechnung der gegenseitigen Induktion und der wirksamen Kräfte ausgeführt.

An die absolute Strommessung wurde die Bestimmung der E.M.K. des Cadmiumnormalelementes angeschlossen. Mit Bezugnahme auf die Normale des internationalen Ohm des National Physical Laboratory und auf die Angaben der neuen Stromwage ergab sich aus 71 befriedigend übereinstimmenden Messungen als Wert der E.M.K. bei 17° C. $1{,}01830_5$ Volt. Die Genauigkeit dieses Wertes hängt ab von der absoluten Genauigkeit des internationalen Ohm und des Wertes der Schwere.

Die Details der Untersuchung sind sehr genau angegeben und müssen in der Veröffentlichung selbst nachgelesen werden. Eingangs der Abhandlung befindet sich eine historische Übersicht über die bisherigen Arbeiten der absoluten Strommessung.

S. V.

77. ***T. Mather** und **F. E. Smith.*** *Anschluß der Stromwage nach Ayrton-Jones an die Normal-Ampère-Wage des Board of Trade; mit einem Anhang über die elektromotorische*

Kraft von Normalelementen (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 383—389. 1908). — Es wird über die Messungen berichtet, die angestellt wurden, um die beiden obengenannten Stromwagen miteinander zu vergleichen. Die Messungen wurden mit Hilfe von Normalelementen und Widerständen ausgeführt und ergaben als Resultat, daß beide Wagen nur um 0,03 Proz. differierten. Dabei wird festgestellt, daß das durch die Stromwage des Board of Trade definierte Ampère mit dem internationalen auf 0,01 Proz. übereinstimmt.

Im Anschluß daran wird die E.M.K. des Normal-Weston-Elementes zu 1,01868 Board of Trade-Volt bei 20° bestimmt, womit der von der Physikalisch-technischen Reichsanstalt bestimmte Wert von 1,0186 Volt gut übereinstimmt. Für das Clark-Element ergibt sich 1,4330 Volt bei 15°. Bl.

---

78. ***H. Diesselhorst.*** *Kompensationswiderstand für das Cadmiumnormalelement* (ZS. f. Instrk. 28, S. 38—40. 1908). — In erster Linie soll der hier beschriebene Apparat dazu dienen, in bequemer Weise die Kompensation eines Cadmiumnormalelementes an einem Widerstand zur Herstellung einer Stromstärke von 0,0001, oder 0,001 oder 0,01 Amp. zu ermöglichen, in den Fällen, in welchen das Normalelement eine E.M.K. zwischen 1,0180 und 1,0190 Volt besitzt, im Hinblick darauf, daß in den üblichen Rheostaten die kleinste Unterabteilung 0,1 Ohm beträgt. Es wird in die Stromleitung, welche von einem Strom von 0,0001 Amp. durchflossen werden soll, ein Widerstand von 10200 Ohm eingeschaltet, dessen erster und letzter Teil von 10180 bzw. 10 Ohm auf je eine Rolle gewickelt ist und dessen Zwischenstück von 10 Ohm einen Schleifdraht bildet. Das Normalelement wird an den Anfang des Widerstandes und den Schleifkontakt auf dem Draht zur Kompensation angelegt. Man kann also bequem bei der Messung Normalelemente benutzen, deren Spannung nicht genau 1,0186 Volt beträgt, welches in der Regel die Bedingung für einfache Handhabung und Rechnung bei dem Kompensationsapparat ist. Um Stromstärken von 0,001, 0,01 und 0,1 Amp. zu erhalten, sind dem 10200 Ohm-Widerstand solche vom Wert von $^1/_9$, $^1/_{99}$, $^1/_{999}$ des Widerstandes parallel geschaltet. Ferner befindet sich außerhalb der 10200 Ohm ein Gleitband-

widerstand von 0,2 Ohm zur Feineinstellung, weil die gewöhnlich benutzten Stöpselrheostaten mit der kleinsten Stufe von 0,1 Ohm oft nicht ausreichen.

Die Anwendbarkeit der Anordnung ist sehr groß, wie an Beispielen gezeigt wird. S. V.

79. ***F. E. Smith.*** *Über das Weston-Cadmiumnormalelement* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 75—76. 1907; Phil. Trans. (A) 207, S. 393—420. 1908; Electrician 60, S. 403. 1908). — Die Untersuchung wurde unternommen in erster Linie zur Prüfung der Brauchbarkeit des Weston-Cadmiumelementes als Standardelement. Zu dem Zweck wurde die E.M.K. einer großen Anzahl solcher Elemente gemessen, deren einzelne Teile auf verschiedenen genau definierten Wegen gewonnen waren. Besondere Aufmerksamkeit wurde hierbei dem Depolarisator (Merkurosulfat) geschenkt, welcher auf vier verschiedene Arten hergestellt war: 1. elektrolytisch (nach der Methode von Carhart und Hulett, sowie von Wolff), 2. durch chemische Präzipitation (Merkuronitrat + Schwefelsäure), 3. durch Rekristallisation von käuflichen Proben von Merkurosulfat, 4. durch Einwirkung von rauchender Schwefelsäure auf Quecksilber. Ein Einfluß der Herstellungsweise auf die E.M.K. konnte nicht bemerkt werden, vorausgesetzt, daß die für Reinheit der gewonnenen Substanzen nötigen Vorsichtsmaßregeln beachtet wurden. Eigentümlicherweise wurde auch trotz zahlreicher Messungen der zweifellos vorhandene, von v. Steinwehr festgestellte Einfluß der Korngröße nicht bemerkt. Die verschiedene Art der Bereitung des Cadmiumamalgams verursacht keine Änderung des Wertes der E.M.K. Ferner untersucht der Verf. die Konstanz während außerordentlich langer Zeit und die Wirkung von Kurzschluß verschiedener Dauer. Für den Temperaturkoeffizienten findet er eine Formel, die mit der von Jäger und Kahle gut übereinstimmt.

Von großem Interesse ist die im Anhang gegebene Vergleichung der amerikanischen Normalelemente mit gleichen von England, Frankreich und Deutschland, welche im Sommer vorigen Jahres in den betreffenden Ländern von Hrn. Burgess ausgeführt wurde und im allgemeinen eine sehr befriedigende Übereinstimmung lieferte. S. V.

80. ***A. Bernini.*** *Die thermoelektrische Kraft von Lithium und Natrium* (N. Cim. (5) 15, S. 29. 1908). — Die thermoelektrischen Kräfte von Natrium und Lithium gegen Blei werden in einem Intervalle von -170 bis $+200^{\circ}$ C. mittels einer Kompensationsmethode untersucht. *Lithium* ist in bezug auf Blei thermoelektrisch positiv. Seine thermoelektrische Kraft steigt zwischen 10 und 100° C. von 0,00012 bis 0,0013 Volt an. Im Taitschen Diagramme wendet die Lithiumkurve ihre konkave Seite der positiven Ordinate zu. *Natrium* ist in bezug auf Blei negativ. Seine Thermokraft steigt zwischen 0 und 100° C. von 0,000081 auf 0,000681 Volt. Das entsprechende Taitsche Diagramm zeigt der positiven Ordinate die Konvexseite zugewendet. Ob der Gang der so erhaltenen Kurven richtig sei, wurde auch mit dem Dolezalek-Elektrometer geprüft, und alle beobachteten Werte zeigten gute Übereinstimmung mit den aus dem Becquerelschen Gesetze berechneten Zahlen.

P. C.

---

81. ***F. Peters.*** *Thermoelemente und Thermosäulen. Ihre Herstellung und Anwendung* (Monographien über angewandte Elektrochemie 30. VII u. 184 S. Mit 192 Abbild. ℳ 10,00. Halle, W. Knapp, 1908). — Das Buch enthält als Einleitung eine ausführliche Beschreibung der thermoelektrischen Erscheinungen mit guten Literaturangaben, bespricht dann Bau und Brauchbarkeit der einzelnen Thermoelemente und Thermosäulen, gibt für jedes Metall einen genauen Bescheid über seine Eignung zu Thermoketten und eine sehr lehrreiche Aufzählung aller Anwendungen. Es wird für jeden Physiker und Chemiker, der auf thermoelektrischem Gebiete arbeitet, ein wertvolles Nachschlagewerk bilden.

P. C.

---

82. ***J. G. Gray* und *A. D. Ross.*** *Über einen „empfindlichen“ Zustand, welcher in magnetischen Körpern durch Erhitzen hervorgerufen wird* (Edingb. Proc. 28, S. 239—248. 1908). — Wird ein Stahlstab bei einer Temperatur von etwa 900° ausgeglüht, und nach der Abkühlung seine Magnetisierungskurve aufgenommen, so ist dieselbe verschieden von den folgenden Kurven, welche nach der Entmagnetisierung wieder erhalten werden. Die Abweichung der zuerst aufgenommenen Kurve von den folgenden ist am größten in dem steilen Kurventeil, weshalb die Untersuchungen hauptsächlich in diesem Gebiete

angestellt wurden. Die Verf. bezeichnen diesen Effekt als einen empfindlichen Zustand des Stahles. Er hält an, solange das magnetisierende Feld nicht sein Vorzeichen ändert; er nimmt ferner mit der Zeit ab. Auch heftige mechanische Erschütterungen können den Effekt aufheben. Bei Gußeisen und Kobalt ist der Effekt ebenfalls beobachtet worden, hingegen nicht bei weichem Eisen. B. Str.

---

83. ***K. Bartz.*** *Untersuchungen über Kraftlinienstreuung von Spulen* (Diss. d. Techn. Hochsch. zu Aachen. 92 S. Kölner Verlags-Anstalt A.-G. 1908). — Der Zweck der Abhandlung ist, die bisher noch nicht eingehend experimentell behandelte Frage zu untersuchen, von welchen Faktoren die Streuung einer Spule ohne Eisenkern abhängig ist.

Zur Feststellung der Differenz des Induktionsflusses Z an verschiedenen Stellen der Spule gegenüber dem Maximalwert Z_m in der Mitte der Spule wurde eine Prüfspule verwandt, welche eng anschließend um die zu untersuchende Spule angeordnet war. Als Meßinstrument diente ein ballistisches Galvanometer. Der Verf. untersuchte eingehend den Einfluß der Isolation, der Querschnittform der Spulen auf die Streuung, ferner die Abhängigkeit der Streuung von dem Verhältnis des Windungsdurchmessers zu der Spulenlänge. Die Stärke der Isolation des Windungsdrahtes übt — jedenfalls in dem engen Bereich, in dem die Messungen ausgeführt wurden — keinen merklichen Einfluß auf die Streuung aus. Eine Umwandlung des kreisförmigen Windungsquerschnittes in einen inhaltsgleichen rechteckigen Querschnitt ergibt eine gleichartige Streuungskurve. Das Verhältnis des Durchmessers zur Länge der Spulen D/L ist für den Verlauf der Streuungskurven von erheblichem Einfluß. Für eine bestimmte Größe von D/L erreicht die Streuung der Spule einen maximalen Wert. Die Lage dieses Maximums befindet sich in der Nähe von $D/L = 0{,}9$.

Der Verf. berechnet dann die Verteilung der Feldstärke innerhalb einer Spule unter Anlehnung an eine von Mascart gegebene Berechnungsmethode. Die Versuche über die Streuung werden auf Spulen mit mehreren Windungslagen ausgedehnt; endlich wird aus der Streuungskurve der Selbstinduktionskoeffizient einer Spule berechnet. B. Str.

---

84. ***E. Rosa.*** *Die Selbstinduktion einer toroidalen Rolle von rechteckigem Querschnitt* (Bull. Bur. of Stand. 4, S. 141—148. 1907). Fröhlich hat vor einigen Jahren (Wied. Ann. 63, S. 142. 1897) für eine von ihm konstruierte Selbstinduktionsnormale, die aus einem Ring aus Marmor bestand, dessen Querschnitt ein Rechteck war und mit seidenumsponnenem Draht umwickelt war, eine Formel zur Berechnung der Selbstinduktion für diesen Fall angegeben. Er nahm an, daß hierbei die Selbstinduktion dieselbe wäre, wenn der Drahtquerschnitt ein Rechteck und die Isolationsschicht unendlich dünn wäre, der Draht also den ganzen Ring gleichmäßig bedeckte. Der Verf. weist darauf hin, daß dieses Verfahren nicht statthaft ist, daß man also niemals einen wenn auch noch so dünnen Draht mit kreisförmigem Querschnitt durch einen rechteckigen ersetzen darf. Er berechnet für die Normale von Fröhlich die Selbstinduktion unter der Annahme eines runden Drahtquerschnittes und findet einen Wert, welcher von dem von Fröhlich gefundenen um etwa 0,2 Proz. abweicht. B. Str.

---

85. ***E. Rosa und L. Cohen.*** *Über die Selbstinduktion von Kreisen* (Bull. Bur. of Stand. 4, S. 149—159. 1907). — Die Verf. untersuchen die von verschiedenen Forschern aufgestellten Formeln für den Selbstinduktionskoeffizienten eines Drahtkreises. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß die von M. Wien abgeleitete Formel die genaueste ist, und daß die von Maxwell gegebene um so genauere Resultate liefert, je kleiner das Verhältnis $\frac{\text{Drahtradius}}{\text{Kreisradius}}$ ist. Die von Russel, Hicks u. a. gefundenen Formeln stehen an Genauigkeit diesen beiden nach und sollten nicht angewendet werden, wenn der Selbstinduktionskoeffizient eines Kreises mit großer Genauigkeit bestimmt werden soll. B. Str.

---

86. ***E. Orlich.*** *Über die Induktionswirkungen paralleler, gestreckter Leiter* (Elektrot. ZS. 29, S. 310—313. 1908). — Der Verf. gibt eine Erläuterung des auch für die Technik wichtigen Begriffes des mittleren geometrischen Abstandes und zeigt dessen Anwendbarkeit bei der Berechnung von Selbstinduktionen langgestreckter Leiter. Es wird zuerst das Vektor-

potential für eine Stromschleife berechnet, welche aus zwei parallelen, unendlich langen geraden Leitern besteht.

Durch Einführung des mittleren geometrischen Abstandes erhält man eine sehr einfache Formel für den Selbstinduktionskoeffizienten der Leitung. Aus diesem so abgeleiteten Ausdruck und unter Verwendung des mittleren geometrischen Abstandes kann man die bekannten Formeln für die Selbstinduktion einfacher Leitersysteme, wie konzentrisches Kabel, Doppelleitung usw. aufstellen. B. Str.

---

87. **E. Schlösser.** *Der Einfluß unmagnetischer Metallkerne auf die Selbstinduktion und den wirksamen Widerstand einer Drahtspule* (Inaug.-Diss. d. Univers. Münster. 42 S. 1908). — In die Widerstandsrollen einer Wheatstoneschen Brückenanordnung wurden unmagnetische Metallkerne eingeführt. Die Änderung, welche der wirksame Widerstand und die Selbstinduktion hierdurch erfahren, ist abhängig von der Höhe, dem Querschnitt und der Leitfähigkeit der Kerne, sowie von der Frequenz des Wechselstromes. Die Selbstinduktion der Rollen zeigt eine Abnahme, welche für eine bestimmte Höhe der Metallkerne einen Maximalwert erreicht; die Abnahme ist ferner annähernd proportional dem Quadrat des Querschnittes der Kerne, dem Quadrat der Leitfähigkeit und dem Quadrat der Schwingungszahl. Der wirksame Widerstand der Rollen nimmt zu proportional der Leitfähigkeit, dem Quadrat des Querschnittes, sowie dem Quadrat der Schwingungszahl und erreicht für eine gewisse Höhe der Kerne ebenfalls einen Maximalwert.

Die von A. Oberbeck gegebene Theorie dieser Erscheinungen steht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Untersuchung. B. Str.

88. **L. Cohen.** *Der Einfluß der Frequenz auf den Widerstand und die Selbstinduktion von Spulen* (Bull. Bur. of Stand. 4, S. 161—178. 1907). — Der Verf. untersucht den Einfluß der Frequenz auf den Widerstand und die Selbstinduktion von langen Spulen, deren Drahtquerschnitt er als quadratisch voraussetzt. Er findet, daß die Widerstandserhöhung bei Spulen eine Funktion der Schwingungszahl, des Querschnitts

der Spulenwindungen und der Ganghöhe ist. Ein analoges Verhalten zeigt der Selbstinduktionskoeffizient.

Die zwecks Prüfung seiner Theorie von ihm angestellten Messungen ergeben zwischen den berechneten und beobachteten Werten der Widerstandsänderungen Abweichungen bis zu 20 Proz., die sich noch bedeutend vergrößern, wenn man seine Formeln auf die Meßresultate von Black (Ann. d. Phys. **19**, S. 157. 1906) anwendet.

Die Abweichungen der Theorie des Verf. von den Versuchen erklären sich daraus, daß seine Formeln für *rechteckigen* Drahtquerschnitt ausgerechnet sind, während sich die Messungen auf *runden* Querschnitt beziehen. Seine Formeln stellen die Widerstandserhöhung für runden Drahtquerschnitt wesentlich schlechter dar, wie diejenigen von Sommerfeld (Ann. d. Phys. **15**, S. 673. 1904) und Picciati (N. Cim. **11**, S. 351. 1906).

Im Gegensatz zum Verf. muß darauf hingewiesen werden, daß ein sehr wesentlicher Einfluß der Form des Drahtquerschnittes vorhanden ist, so daß eine für quadratischen Querschnitt abgeleitete Formel des Widerstandes und der Selbstinduktion von Spulen nicht auf runden Querschnitt angewendet werden darf. B. Str.

---

89. **V. Hill.** *Die Änderung der scheinbaren Kapazität eines Kondensators mit der Entladungszeit und die Änderung der Kapazität mit der Frequenz bei Messungen mit Wechselströmen* (Phys. Rev. **26**, S. 271—272. 1908; Electrician **61**, S. 718. 1908). — Der Verf. hat die Kapazität von Kondensatoren vermittelst Wechselstromes verschiedener Perioden gemessen, worüber kurz berichtet wird. Bei einem Glimmerkondensator nahm die Kapazität um etwa 1 Proz. ab bei einer Steigerung der Frequenz von 60 auf 3000. Bei Kondensatoren mit anderem Dielektrikum war die Abnahme der Kapazität noch größer. Genauere Mitteilungen werden nicht gemacht.
B. Str.

---

90. **G. Eichhorn.** *Pendelunterbrecher für schnelle elektrische Schwingungen* (Jahrb. d. drahtl. Telegr. u. Teleph. **1**, S. 369—373. 1908). — Bei dem vom Verf. beschriebenen Unterbrecher handelt es sich um einen abgeänderten Helmholtzschen Pendelunterbrecher der bekannten Ausführung. Die

Abänderungen sind derart getroffen, daß der Meßbereich erheblich erweitert ist, so daß Zeitintervalle von 10^{-6} Sek. bis annähernd 0,5 Sek. gemessen werden können. Starke Elektromagnete und bewegte Eisenmassen, welche das Feld der Meßinstrumente beeinflussen könnten, sind gänzlich vermieden. Eine kurze Theorie des Unterbrechers ermöglicht es, aus den Konstanten des Apparates, seiner Schwingungsdauer und der maximalen Amplitude das Zeitintervall für jede beliebige Stellung der Kontakthebel zu berechnen. B. Str.

---

91. ***F. Rusch.*** *Untersuchungen mit dem Pendelunterbrecher* (Jahrb. d. drahtl. Telegr. u. Teleph. 1, S. 373—402. 1908). — Unter Zugrundelegung der von Sommerfeld in den Annalen der Physik gegebenen Theorie des Wechselstromfeldes von Spulen und Rollen leitet der Verf. einen Ausdruck für den Selbstinduktionskoeffizienten von Rollen ab. Aus der Formel läßt sich erkennen, daß die Selbstinduktion mit zunehmender Schwingungszahl abnimmt.

Im experimentellen Teil der Arbeit werden Schwingungskurven für verschiedene Rollen in bekannter Weise mit einem abgeänderten Helmholtzschen Pendelunterbrecher (vgl. das vorhergehende Referat) aufgenommen und daraus die Werte der Selbstinduktion, des Widerstandes und der Dämpfung der Rollen für verschiedene Schwingungszahlen bestimmt. Die Ergebnisse stimmen mit den Forderungen der Theorie überein. B. Str.

---

92. ***O. M. Corbino.*** *Eine Anordnung zur Erzeugung praktisch konstanten hochgespannten Gleichstroms* (Phys. ZS. 9, S. 408–411. 1908). — Es wird eine Methode zur Erzeugung von hochgespanntem Gleichstrom beschrieben, die darin besteht, daß an die Sekundärseite eines Induktoriums in Serie eine Funkenstrecke und ein Kondensator geschaltet wird. Das Induktorium wird zweckmäßig mittels Wehnelt-Unterbrecher erregt. Aus dieser Anordnung kann man parallel zum Kondensator praktisch konstanten Gleichstrom entnehmen, der unter normalen Bedingungen bis auf $^1/_{2000}$ als konstant anzusehen ist. Die genaueren Bedingungen werden noch rechnerisch geprüft und an einigen Beispielen erläutert. Bl.

---

93. **A. H. Taylor.** *Theorie eines Wechselstromgalvanometers* (Phys. Rev. 25, S. 61—63. 1907). — Es wird kurz die Theorie eines Galvanometers für Wechselstrom beliebiger Frequenz gegeben, das in der Hauptsache aus einem Meßsystem nach Deprez-d'Arsonval besteht, mit einem lamellierten Elektromagneten an Stelle eines Stahlmagneten. Die Einstellung der Empfindlichkeit erfolgt durch Einschalten eines Kondensators, eventuell in Serie mit einem Widerstand, parallel zur beweglichen Spule. Das Instrument soll sich hauptsächlich bei Brückenmessungen gut bewährt haben. Bl.

---

94. **G. Jonas.** *Die Berechnung der Stromkurve eines Kondensatorkreises aus der Resonanzkurve eines mit ihm lose gekoppelten Sekundärkreises* (Inaug.-Diss. d. Universität Straßburg. 30 S. Leipzig, J. A. Barth, 1907). — Der Verf. untersucht theoretisch die Stromkurve in einem Kondensatorkreis, welcher auf einen Sekundärkreis in loser Koppelung einwirkt. Er findet, daß die Kurve, welche den Amplitudenverlauf als Funktion der Zeit darstellt, nicht als eine gewöhnliche Exponentialfunktion angesehen werden kann, was von verschiedenen Beobachtern schon experimentell festgestellt worden ist. Unter der Annahme, daß diese Funktion eine Exponentialfunktion höherer Ordnung ist, berechnet er die Amplitude, die sich darstellt in der Form:

$$\varphi = a_1 e^{-\alpha_1 t} + a_2 e^{-\alpha_2 t} + \ldots a_n e^{-\alpha_n t}.$$

Benutzt man nur das erste Glied der Reihe, betrachtet also die Amplitude als eine gewöhnliche Exponentialfunktion, so kommt man auf den von Bjerkness behandelten Fall. Bei zwei Gliedern erhält man für die Amplitudenkurve eine gleichseitige Hyperbel, für $n = 3$ eine Kurve dritten Grades.

Zeichnet man in der Resonanzkurve eine Anzahl von Sehnen parallel der x-Achse, und verbindet die Mittelpunkte dieser Sehnen durch eine Kurve, so erhält man bei Benutzung nur des ersten Gliedes der Reihe durch die Theorie eine Gerade; man hat den Bjerknesschen Fall. Für $n = 2$,

$$\varphi = a_1 e^{-\alpha_1 t} + a_2 e^{-\alpha_2 t},$$

wird die Kurve eine gleichseitige Hyperbel, für $n = 3$ eine Kurve dritten Grades.

Aus den gewonnenen Resultaten folgt, daß man im ersten und dritten Fall durch die genaueren Rechnungen nur eine Korrektur des auf gewöhnliche Weise erhaltenen Dekrementes erhält, während im zweiten Fall, welcher als Superposition zweier wenig gegeneinander verstimmter Schwingungen gleicher Amplitude und gleichen Dekrementes erscheint, die gewöhnliche Methode keine brauchbare Annäherung liefert. B. Str.

---

95 u. 96. ***R. H. Rendahl.*** *Über die Verwendung kontinuierlicher Schwingungen bei Dämpfungsmessungen* (Physik. ZS. 9, S. 135—136. 1908). — ***Frhr. R. von Traubenberg und B. Monasch.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 251—253. 1908). — R. von Traubenberg und B. Monasch haben die Dämpfung eines Schwingungskreises dadurch bestimmt, daß sie ihn durch einen kontinuierlich schwingenden Bogenlampenkreis erregten und aus der Resonanzkurve die Dämpfung nach Bjerkness feststellten (vgl. Beibl. **32**, S. 701). In seiner Arbeit weist Rendahl darauf hin, daß die Methode von Traubenberg und Monasch keineswegs genauere Ergebnisse liefere als die gebräuchliche ältere Methode, bei welcher der zu messende Schwingungskreis von einem verhältnismäßig stark gedämpften Funkenkreis erregt wird und die Ausschläge des Meßinstrumentes vor und nach dem Einschalten eines bekannten Widerstandes verglichen werden. Zur Prüfung der Genauigkeit ihrer Methode haben aber Traubenberg und Monasch gerade die ältere Methode benutzt, so daß nur bewiesen sei, daß die neue Methode nicht ungenauer sei als die alte. Es sei ferner bedenklich, aus der Resonanzkurve die Dämpfung zu berechnen, wenn die Erregerschwingungen Abweichungen von der Sinusform besitzen, wie es bei den Bogenlampenschwingungen der Fall sei.

von Traubenberg und Monasch erwidern darauf, daß die Einwendungen Rendahls zum großen Teil auf unrichtigen Voraussetzungen beruhen; die in den benutzten Erregerschwingungen enthaltenen Oberschwingungen seien nicht von nennenswerter Intensität. Selbst wenn Oberschwingungen von beträchtlicher Stärke vorhanden wären, würde die Resonanzkurve merklich doch nur von der Grundschwingung beeinflußt. B. Str.

97 u. 98. ***R. H. Rendahl.*** *Über Erzeugung schwach gedämpfter elektrischer Schwingungen* (Physik. ZS. 9, S. 203—205. 1908). ***M. Wien.*** *Dasselbe* (Ebenda, S. 308. 1908). — Um bei dem Verfahren von M. Wien, durch Verwendung sehr kleiner Funkenstrecken wenig gedämpfte Schwingungen zu erzeugen (Beibl. 31, S. 347), größere Energiemengen im sekundären Schwingungskreis zu erhalten, verwendet der Verf. als Funkenstrecke eine Quecksilberlampe, mit welcher es ihm gelang, bei Spannungen von etwa 10000 Volt bis 80 Proz. der Energie des Lampenkreises in den sekundären Kreis als wenig gedämpfte Schwingungen zu übertragen. Weitere Mitteilungen über Messungen sowie über die Konstruktion einer praktisch verwendbaren Quecksilberlampe sollen demnächst folgen.

Die von M. Wien angegebene Methode der Erzeugung wenig gedämpfter Schwingungen (Beibl. 32, S. 701) hält Rendahl für Meßzwecke für sehr unsicher und für praktische Zwecke, z. B. drahtlose Telegraphie, für unzulänglich.

M. Wien entgegnet darauf, daß die Einwendungen Rendahls gegen seine Methode durch seine eingehenden Mitteilungen in den Ann. d. Phys. 25, S. 625, 1908, hinfällig werden. Gerade zur exakten Messung kleiner Dekremente eignet sich die Methode besonders gut. Eine „künstliche“ Dämpfung des Erregerkreises zur Erzeugung schwach gedämpfter Schwingungen ist nicht erforderlich. Auch ist der Wirkungsgrad annähernd der gleiche wie bei der Quecksilberlampe Rendahls. B. Str.

---

99 u. 100. ***B. S. Cohen.*** *Die Wirkung von Stromverlusten und der Gebrauch von Heavisides Bedingung für die verzerrungsfreie Übertragung in Telephonleitungen* (Electrician 60, S. 983—984. 1908). — ***B. S. Cohen, B. Gáti und C. V. Drysdale.*** *Bemerkungen dazu* (Ebenda 61, S. 49, 65, 101 u. 181. 1908). — Die Bedingung Heavisides für die verzerrungsfreie Übertragung von Telephonströmen lautet (nach Drysdale, Electrician 60, S. 469. 1908)

$$KR - LS = 0$$

(K, R, L, S bedeuten: Kapazität, Ohmscher Widerstand, Selbstinduktion, reziproker Ohmscher Isolationswiderstand pro Längeneinheit der Leitung).

Nach Cohen ergibt sich nach dieser Formel praktisch ein zu geringer Isolationswiderstand ($\Omega = l / S$), wodurch die Stromintensität in der Empfangsstation unzulässig klein wird. Man muß sich deshalb mit einer Annäherung begnügen.

Nach Gáti muß beachtet werden, daß die bei Telephonströmen auftretenden Dielektrizitätsverluste in ihrer Wirkung einer Verschlechterung der Isolation gleichkommen.

Drysdale weist nach, daß die von Cohen aufgestellte praktische Bedingungsgleichung erfüllt wird, wenn man den Heavisideschen Ausdruck $KR - LS$ nicht gleich Null, sondern gleich einem kleinen Betrag setzt, der bei der weiteren Rechnung vernachlässigt werden kann. Cn.

---

101. *Poulsens Apparat für drahtlose Telephonie* (Electrician 61, S. 49. 1908; nach einem Vortrag von V. Poulsen in der London Institution, April 1908). — Der Vortrag, der nicht für ein Fachpublikum berechnet war, beschränkte sich auf die Vorführung und Beschreibung der Apparate. Es werden dieselben Apparate wie für die drahtlose Telegraphie, mit geringen Abänderungen, benutzt. Die Erzeugung der ungedämpften Wellen erfolgt mittels eines in Alkoholdämpfen eingeschlossenen Lichtbogens. Diese Wellen gestatteten die telegraphische Übertragung bis zu 120 Wörtern in der Minute, wobei in der Empfangsstation das Radiogramm photographisch auf lichtempfindlichem Papier erzeugt wird. Cn.

Kosmische Physik.

102. ***A. Sieberg.*** *Der Erdball, seine Entwickelung und seine Kräfte* (58 Bildertafeln u. etwa 350 S. Text mit über 220 Abbild. 1. Lief. ℳ 0,75. Esslingen u. München, J. F. Schreiber, 1908). — Das populäre Werk, dessen erste Lieferung soeben erschienen ist, soll in 20 reich illustrierten Lieferungen (à ℳ 0,75) die Beziehungen der Erde zum Weltall, ihre Entwickelung, die Beschaffenheit und Umgestaltung der Erdrinde behandeln. Besonderes Gewicht wird, der Tätigkeit des Verf. als technischer Sekretär der Hauptstation für Erdbebenforschung

in Straßburg entsprechend, auf die Darstellung des Vulkanismus und der Erdbeben gelegt werden. — Die vorliegende erste Lieferung enthält eine kurze, durchaus populär gehaltene Darstellung der Stellung der Erde im Planetensystem, sowie der Beschaffenheit der übrigen Planeten und der Sonne. Zu bedauern ist, daß die beigehefteten Tafeln an ganz andere Stellen des Werkes gehören, dagegen die zum Text gehörigen fehlen.

F. P.

103. ***W. van Bemmelen.*** *Erdstromregistrierung in Batavia. II.* (Versl. K. Ak. van Wet. 16, S. 737—744. 1908). — Bei der fortgesetzten Erforschung der Ursache für die Ungleichheit im Verhalten der kürzeren und längeren Strecken mit Bezug auf den Erdstrom wurde zuerst durch Beobachtungen in Semarang festgestellt, daß die Linien Semarang–Soerabaja und Semarang–Cheribon für das Amplitudenverhältnis von Erdstrom und magnetischer Variation dieselben Resultate lieferten, wie die Linie Batavia–Cheribon. Die Distanz allein war also nicht die Ursache der Unterschiede.

Der nächste Versuch, Verbindung der identischen Erdplatten in Semarang und Batavia durch *zwei* Linien, eine der Nordküste entlang, die andere längs der Eisenbahn, ergab, daß die Nordlinie mit Batavia–Cheribon übereinstimmte, die Südlinie mit den kürzeren Linien in der Umgebung von Batavia.

Ein Versuch, bei dem abwechselnd Batavia und Cheribon oder Batavia und Soerabaja entweder durch zwei oder durch eine einzelne Leitung verbunden wurden, ergab in beiden Fällen dasselbe Verhältnis zwischen Erdstrom und magnetischer Variation. Der Verf. folgert daraus, daß keine elektromotorische Erregung in der Linie selbst stattfindet. Nach seiner Meinung bleibt nichts übrig, als anzunehmen, daß durch mangelhafte Isolation Ströme aus dem zwischenliegenden Erdboden in die Leitung gelangen. Diese Ströme könnten dann in der nördlichen Niederung anders sein als im südlichen gebirgigen Teil. Diese Auffassung wird auch dadurch unterstützt, daß der Unterschied im Verhalten der Süd- und Nord-Semarang–Batavia-Linien in der trockenen Jahreszeit geringer war als in der nassen. Schließlich ergab sich, daß die kurz- und langdauernden Variationen der erdmagnetischen Kraft in Batavia (im Flach-

lande) und Buitenzorg dasselbe Amplitudenverhältnis zeigen, und folglich nur für einen sehr geringen Teil durch Ströme in der äußersten Erdrinde verursacht werden können. van E.

---

104. ***W. van Bemmelen.*** *Der Anfangsstoß bei magnetischen Störungen* (Versl. K. Ak. van Wet. 16, S. 728—737. 1908). — Der Verf. publiziert die Resultate einer Untersuchung über die Anfangsstöße, welche während 1882—1899 in Batavia, seit 1906 in Buitenzorg und an 17 Tagen aus den Jahren 1892, 1893, 1894, 1902, 1903 und 1905 an 31 weiteren Observatorien, welche Antwort auf ein Rundschreiben geschickt hatten, beobachtet wurden.

Als allgemeines Ergebnis sei erwähnt, daß an vielen Stationen die Anfangsbewegungen in H, D und Z oder einem oder zwei dieser Elemente immer dieselbe Richtung zeigten. Diese Konstanz der Richtung scheint mit der geographischen Breite abzunehmen und am größten zu sein für H, am geringsten für D; bei H ist die konstante Richtung stets die positive.

Anordnung der Stationen in Gruppen ergab für H und D meistens Übereinstimmung für naheliegende, Abweichung für entferntere Stationen — in Europa meistens einen NW-Vektor, in Amerika einen NE-Vektor, also ein Hinweis auf ein Störungszentrum nahe dem magnetischen Pol (wie auch von Brückmann erwähnt wird). Für die vertikale Kraft jedoch waren oft naheliegende Stationen — Batavia und Buitenzorg, Greenwich und Paris (St. Maur) — entgegengesetzt. Diese Tatsache scheint nach dem Verf. auszuschließen, daß elektrische Strömungen in der Atmosphäre als Ursache des Anfangsstoßes anzusehen wären; es würde nach seiner Meinung nur übrig bleiben, anzunehmen, daß beim Eintreten der Störung ein Erdstrom erzeugt wird, der konstante Wege durch die Erdkruste wählt. Der kürzlich vom Verf. gefundene Unterschied im Verhalten des Erdstromes bei kurz- und langdauernden magnetischen Variationen für verschiedene Gegenden Javas (vgl. vorhergehendes Referat) könnte hier als Beleg herangezogen werden. Die Erdstromregistrierung lieferte fast immer simultanes Einsetzen des Erdstromstoßes und des Störungsstoßes.

van E.

105. ***F. Linke.*** *Vergleich der Messung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus in Potsdam und Cheltenham im Jahre 1904* (Gött. Nachr. 1907, S. 582—588). — Der Verf. hat mit einem Tesdorpfschen Reisetheodoliten (vgl. Beibl. 30, S. 937), und zwar mit demselben, den F. Bidlingmaier auf der deutschen Südpolarexpedition benutzt hatte, bei seiner Ausreise nach Samoa Vergleichsmessungen in Potsdam und Cheltenham ausgeführt, und dann, nachdem der Theodolit $2^1/_2$ Jahre in Samoa in Gebrauch gewesen war, wieder in Potsdam eine Anschlußmessung mit ihm gemacht. Der Theodolit wurde als „relativer" verwendet, d. h. Ablenkungskonstante, Trägheitsmoment der Magnete, Entfernungen auf den Schienen wurden nicht absolut, sondern durch Vergleich mit dem Potsdamer Hauptinstrument bestimmt. Der Theodolit hat sich sehr gut gehalten, seine Konstanten haben sowohl in der Antarktis, als auch in den Tropen nur geringe Veränderungen erfahren. Die Messungen in Potsdam und Cheltenham ergaben nun, daß das Cheltenhamer Hauptinstrument einen um 35 γ höheren Wert der Horizontalintensität lieferte als das Potsdamer! Derselbe Unterschied (34 γ) ergab sich in Apia bei einer Vergleichsmessung zwischen dem Tesdorpfschen Theodoliten und dem auf dem Vermessungsschiff „Galilee" benutzten, der an das Cheltenhamer Instrument angeschlossen ist. Es ergibt sich hieraus deutlich, wie dringend notwendig regelmäßige Vergleichungen zwischen den Normalinstrumenten magnetischer Observatorien sind, ferner auch, daß hierzu derartige „relative Theodoliten" verwendet werden können. W. Br.

---

106. ***L. A. Bauer.*** *Vorläufige Mitteilung betr. internationale erdmagnetische Vergleichsmessungen* (Terr. Magn. and Atm. Elect. 12, S. 161. 1908). — Die Wichtigkeit einer systematischen Durchführung von Vergleichungen zwischen den Normalinstrumenten der verschiedenen magnetischen Observatorien ist von der erdmagnetischen Kommission anläßlich der Meteorologenkonferenz zu Innsbruck 1905, auf einen Antrag von Ad. Schmidt hin, durch eine Resolution besonders hervorgehoben worden. Aus einer Zusammenstellung der in den letzten Jahrzehnten ausgeführten Vergleichsmessungen mit

magnetischen Instrumenten geht nun hervor, daß der Potsdamer Theodolit gegenüber denen von Kew, Parc St. Maur, Pawlowsk, Rom, Pola, im Durchschnitt um etwa 21 γ zu niedrige H-Werte und um $^1/_2$ bis $^3/_4{}'$ zu kleine östliche D-Werte liefert. Ebenso haben zahlreiche Vergleichungen zwischen dem Cheltenhamer Haupttheodoliten und andern amerikanischen sowie dem Tesdorpfschen Instrument (vgl. voriges Referat) dargetan, daß das Cheltenhamer Instrument etwa ebensoviel zu große H-Werte liefert. Kew scheint einem internationalen Normalinstrument am nächsten zu kommen. Die Unterschiede in den Deklinationsmessungen scheinen zwischen Instrumenten verschiedener Konstruktion allgemein nicht größer als 1 bis 2′ zu sein, die der Inklinationsmessungen mittels Erdinduktoren nur Bruchteile der Bogenminute. Der Verf. empfiehlt noch die Vermeidung von Lokaldifferenzen, und weist auf andere notwendige Maßnahmen bei Vergleichungen der Instrumente hin. W. Br.

---

107. ***A. Nippoldt.*** *Bemerkungen zu neuen Karten des Feldes der täglichen Variation des Erdmagnetismus* (Met. ZS. 25, S. 97—103. 1908). — W. v. Bezolds Karte der Gleichgewichtslinien der täglichen Variation des Erdmagnetismus (vgl. Beibl. 21, S. 658) war nach den Resultaten der Berechnung von A. Schuster gezeichnet worden. Diese Berechnung hatte zur Grundlage die Beobachtungen aus nur *einem* Jahr und von nur vier Stationen. H. Fritsche hat dann eine neue Berechnung des täglichen Feldes geliefert, die sich auf Beobachtungen an 27 Orten stützt. Der Verf. hat nun nach den Resultaten Fritsches neue Karten gezeichnet, eine für den nördlichen Sommer, welche der von W. v. Bezold gezeichneten entspricht, und eine für den südlichen. Wie zu erwarten, ist der Charakter der neuen Karte für den Nordsommer nicht wesentlich verschieden von dem der alten. Dagegen zeigt ein Vergleich der Karte für den Nord- mit der für den Südsommer, daß die Potentiallinien für den letzteren nicht, wie auf der v. Bezoldschen Karte vorausgesetzt war, oder wenigstens nur in geringer Annäherung symmetrisch zu denen der ersteren verlaufen. Die hauptsächlichste Verschiedenheit ist dadurch charakterisiert, daß der Tageswirbel des Nord-

sommers tief in die südliche, der des Südsommers nur wenig in die nördliche Hemisphäre eindringt, ein weiterer Unterschied rührt daher, daß Tag- und Nachtpol auf der Südhalbkugel während des ganzen Jahres um mehr als 10° in Breitenlage differieren, während auf der nördlichen Hemisphäre beide sich stets in ungefähr gleicher Breite befinden. Ferner verschieben sich beim Übergang vom Sommer zum Winter die Wirbelzentren auf Nord- und Südhemisphäre um voneinander verschiedene Beträge. Auf beiden Halbkugeln rücken die Pole beim Übergang zum Winter nach der Sonne zu zusammen. Um die Ursache der Unsymmetrie in den beiden Sommern zu finden, hat der Verf. die Fritscheschen Zahlen für das äußere Feld und die für das innere getrennt vorgenommen. Es stellte sich dabei heraus, daß das äußere Feld im wesentlichen den Typus des Gesamtfeldes besitzt, im einzelnen aber einen starken jahreszeitlichen Gegensatz beider Halbkugeln aufweist. Die inneren Kräfte dagegen haben stets nur *ein* Polpaar, das immer auf der Südhemisphäre, also der mit vorwiegender Wasserbedeckung, liegt. Dies ist besonders auffallend, da man sich die inneren Kräfte als von den äußeren in der Erdrinde induziert vorstellt. Die einseitige Bevorzugung der Südhemisphäre bezüglich der inneren Kräfte ist als hauptsächlichste Quelle der Asymmetrie zwischen den beiden Karten anzusehen. W. Br.

---

108. ***B. Brunhes** und **P. David**. Über die direkte Messung der Vertikalkomponente des Erdmagnetismus. Anwendung bei Untersuchung der Puykette* (C. R. **146**, S. 878—880. 1908). — Bei früheren Messungen der Deklination und Horizontalintensität in der Bergkette um den Puy de Dôme haben die Verf. dort Anomalien gefunden, die sich durch eine Gesamtmagnetisierung jedes einzelnen Berges erklären. Sie haben dieses Ergebnis nun durch direkte Messungen der Vertikalintensität kontrolliert. Dazu wurde von ihnen ein Nadelinklinatorium benutzt, an welchem seitlich horizontale Ablenkungsschienen angebracht waren. Das Instrument wurde mit der Schwingungsebene der Nadel senkrecht zum Meridian gestellt, so daß die Nadel vertikal stand, darauf wurde mit Hilfe eines auf die Schienen gelegten Magneten abgelenkt.

Es ist dann $Z = K \cotg \alpha$, wo α der Ablenkungswinkel ist und K eine Konstante, welche durch Ablenkungsbeobachtungen an einem Orte bestimmt wird, an welchem eine absolute Messung von Z ausgeführt worden ist. Die in großer Zahl an den Bergen ausgeführten Messungen ergaben eine Zunahme der Vertikalkomponente, angenähert proportional mit Zunahme der Höhe, woraus eine Magnetisierung des Berges im ganzen folgt. Die Zunahme war sehr beträchtlich, hunderte von γ auf wenige hundert Meter Höhendifferenz. W. Br.

109. **Cirera und Balcelli.** *Bemerkungen über die Beziehung zwischen Sonnentätigkeit und magnetischen Störungen* (C. R. 145, S. 862—864. 1907). — Zweite Mitteilung der Verf. über diesen Gegenstand (vgl. Beibl. 32, S. 191). Durch die im zweiten und dritten Vierteljahr 1907 in Tortosa angestellten Beobachtungen finden sie ihre früheren Resultate bestätigt. Außerdem haben sie die Anschauung gewonnen, daß die Stärke einer magnetischen Störung abhängig sei: 1. von der heliozentrischen Breite des Zentrums der Sonnentätigkeit, 2. von der Stellung der Rotationsachse der Sonne bezüglich der Erde, indem dieselbe heliozentrische Breite je nach Stellung der Sonnenachse eine beträchtlich verschiedene Lage der Erde gegenüber besitzt. W. Br.

O. Lummer. *Über die Temperatur und Struktur der Sonne* (Vortrag vor der Philos. Society of Washington, gehalten am 21. März 1907; Bull. Phil. Soc. Washington 15, S. 75—101. 1908).

J. Maurer. *Der Aneroid-Wagebarograph* (Met. ZS. 25, S. 367—369. 1908).

N. Russeltvedt. *Ein neues Haarhygrometer* (Met. ZS. 25, S. 396—400. 1908).

A. J. Henry. *Temperaturumkehrungen auf dem Mount Weather Observatorium* (Bull. Mount Weath. Observ. 1, S. 143—161. 1908).

H. Hergesell. *Über die Beobachtung von Pilotballons und deren Benutzung beim öffentlichen Wetterdienst* (Naturw. Rundsch. 23, S. 429—431. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 22.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Allgemeines.

1. **P. Duhem.** *Ziel und Struktur der physikalischen Theorien. Autorisierte Übersetzung von F. Adler mit einem Vorwort von E. Mach* (xii u. 367 S. ℳ 8,00, geb. ℳ 9,00. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Der durch seine Forschungen auf allen Gebieten der theoretischen Physik und Chemie bekannte Verf. legt in dem Werk „*La théorie physique, son objet et sa structure*", dessen deutsche Ausgabe jetzt vorliegt, seine prinzipiellen Anschauungen über die physikalische Theorie in systematischem Zusammenhang dar. Einzelne Kapitel des Werkes bilden Umarbeitungen von früher erschienenen Spezialabhandlungen. Der Verf. kann im Vorwort darauf hinweisen, daß sein Buch die Frucht zwanzigjähriger Arbeit ist, daß es nicht einem den konkreten Einzeltatsachen feindlichen Gedankengang, sondern der täglichen Praxis der Wissenschaft seine Entstehung verdankt.

Der *erste* Teil des Buches behandelt das *Ziel der physikalischen Theorien.* Die beiden Ansichten, daß die physikalische Theorie eine „*Erklärung*" und die, daß sie „ein *abstraktes System*, welches eine Gruppe experimenteller Gesetze zusammenfassen und logisch zu klassifizieren hat", sei, werden einander gegenübergestellt. Es wird gezeigt, daß, wenn das Ziel in einer Erklärung gesehen wird, die theoretische Physik *keine autonome Wissenschaft* sei, sondern in Abhängigkeit von der *Metaphysik* gerate. Die physikalische Theorie im Sinne Duhems gibt uns keine „Erklärungen", ihr Nutzen liegt in einer Steigerung der *Ökonomie des Denkens.* Das experimentelle *Gesetz* erfüllt bereits, indem es eine ungeheure Zahl von Tatsachen durch einen einzigen Satz ersetzt, eine ökonomische

Funktion, die Ökonomie wird *verdoppelt*, indem die Gesetze in Theorien zusammengefaßt werden. Die Theorie besteht aber, außer in einer ökonomischen Darstellung der experimentellen Gesetze, in einer Klassifikation derselben, die die Tendenz hat, sich in eine „naturgemäße" umzubilden.

Der Verf. wirft nun weiter die Frage auf, ob durch das Erfordernis der Ökonomie tatsächlich die Darstellung der Physik in mathematischen Gleichungen eindeutig bestimmt sei, oder ob noch ein anderer Faktor hierfür in Betracht komme. Er findet einen solchen Faktor in der geistigen Individualität der Forscher. Das, was für die *abstrakten* Denker ökonomisch ist, muß es keineswegs auch für die *phantasievollen* Köpfe sein. Und tatsächlich zeigt sich, daß wir heute nebeneinander *zwei Arten von physikalischen Theorien* besitzen, die den Denkökonomiebedürfnissen dieser beiden Typen entsprechen, einerseits die streng logische Darstellung in *mathematischen Gleichungen*, andererseits die Versinnbildlichung durch voneinander vollkommen unabhängige *mechanische Modelle*, wie sie insbesondere bei den Engländern üblich sind.

Im *zweiten* Teil wird die *Struktur* der physikalischen Theorien im einzelnen untersucht. Es werden die Begriffe Quantität, Qualität, Zahl, Größe, Intensität erörtert und es wird gezeigt, daß, um im Descartesschen Sinne aus der Physik eine „universelle Arithmetik" zu machen, es unnötig sei, alle *Qualitäten* zu verwerfen, da die Algebra ebensogut die Behandlung der verschiedenen Intensitäten einer Qualität, wie die der verschiedenen Größen einer Quantität ermöglicht. Ein eigenes Kapitel ist der Bedeutung der *mathematischen Deduktion* für die physikalische Theorie gewidmet, in dem die Beziehung zwischen physikalischer Annäherung und mathematischer Präzision erörtert und an einem Beispiele gezeigt wird, daß es mathematische Deduktionen gebe, die physikalisch niemals verwendbar werden können. Eingehende Erörterung findet das *physikalische Experiment*, das nicht allein in der genauen Beobachtung einer Gruppe von Erscheinungen, sondern auch in der *Interpretation* derselben besteht. Nur auf Grund der Klarheit über diese zwei Seiten des Experimentes gelangt man zum Verständnis der Bedeutung der *systematischen Fehlerquellen* und *Korrektionen*. Ein *„experimentum crucis"* ist in der Physik

nicht möglich, denn ein physikalisches Experiment kann niemals zur Bestätigung oder Verwerfung einer *einzelnen* Hypothese, sondern immer nur zu der eines ganzen theoretischen *Systems* führen.

Die *direkte* Ableitung der Theorie aus der Erfahrung, die als *Newtonsche Methode* bezeichnet wird, ist unmöglich. Es wird am Beispiel *Newtons* und *Ampères* gezeigt, daß diejenigen, die diese Methode zu handhaben wähnten, tatsächlich auf anderen Wegen zu ihren Resultaten gelangt sind. Jede Theorie ist ein *Versuch*, über dessen Erfolg *im nachhinein* entschieden wird, indem gewisse Konsequenzen, die sich aus der Theorie ergeben, der experimentellen Prüfung unterzogen werden. Keine Theorie ist eine *plötzliche* Schöpfung, sondern jede macht einen komplizierten Entwicklungsgang durch, was ausführlich an der *Geschichte des Gravitationsproblems* aufgewiesen wird.

Die Konsequenzen der Überlegungen für den *physikalischen Unterricht* werden an verschiedenen Stellen gezogen, insbesondere wird die Bezugnahme auf die Erfahrungen des *gewöhnlichen Lebens* und die Verwendung *fingierter* Experimente verurteilt. Der Studierende kann ein richtiges Bild der Physik nur auf Grund der *historischen Methode* erhalten. Im Sinne dieser historischen Methode werden auch alle Überlegungen in dem Werke des Verf. an Beispielen aus der Geschichte der Physik verständlich gemacht. F. W. A.

---

2. ***Die Fortschritte der Physik im Jahre 1907. 63. Jahrgang, 2. Abt., enthaltend Elektrizität und Magnetismus, Optik des genannten Spektrums, Wärme. Redigiert von K. Scheel*** (XLIV u. 714 S. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1908). — Es sei hier nur auf das pünktliche Erscheinen der zweiten Abteilung des Berichts über das Jahr 1907 hingewiesen.

F. P.

---

3. **L. Pfaundler.** *Physikalische Wandtafeln. Erste Serie* (12 Taf., in Mappe M 12,00, einzelne Taf. M 1,50. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1908). — Diese Wandtafeln sind bestimmt, im Physikunterricht die jedesmalige Neuanfertigung solcher Zeichnungen zu ersparen, die sich wegen

ihrer Kompliziertheit oder der (bei manchen Kurvendarstellungen) wünschenswerten Genauigkeit nicht gut während der Vorlesung ausführen lassen. Sie sind, um auch in großen Hörsälen brauchbar zu sein, in großem Maßstabe (Dimensionen 100 × 140 cm) und in starken Linien hergestellt. Damit der Preis sich nicht zu hoch stellt, sind sie nur auf dünnem Papier gedruckt, wodurch freilich auch ziemlich geringe Haltbarkeit bedingt sein wird. Die zunächst ausgegebene Probeserie enthält Abbildungen von Apparaten, Kurven und Zahlentabellen zur Wärmelehre, nämlich: 1. Isothermen eines idealen Gases; 2. Isothermen und Adiabaten eines idealen zweiatomigen Gases; 3. Isothermen von CO_2; 4. Spannkraft des Wasserdampfes von -10 bis $+40^0$ (Kurven und Tabelle); 5. desgleichen bis 120^0; 6. Regnaults Apparat zur Bestimmung der latenten Dampfwärme; 7. v. Lindes und Hampsons Apparate zur Luftverflüssigung; 8. kritische Daten der Gase (Tabelle); 9. Ausdehnung verschiedener Flüssigkeiten, Dichtemaximum des Wassers; 10. Phasen des Wassers nach Gibbs; 11. Tabelle von Schmelzpunkten und 12. von Siedepunkten. Die Tafeln werden gewiß vielfach einem Bedürfnis abhelfen und es wäre zu wünschen, daß bald weitere Serien aus anderen Gebieten der Physik folgen möchten. F. P.

4. ***Chr. Huygens.*** *Oeuvres complètes publiées par la Société Hollandaise des Sciences. Tome XI. Travaux mathématiques 1645—1651* (368 S. La Haye, M. Nijhoff, 1908). — Der vorliegende elfte Band der großen, von der holländischen Gesellsch. d. Wissensch. veranstalteten Ausgabe der Werke von Chr. Huygens enthält außer kleineren Arbeiten rein mathematischen Inhalts aus seiner Jugendzeit (1645—1646) und aus den Jahren 1650—1652 eine größere, bisher ungedruckte Abhandlung über das Gleichgewicht schwimmender Körper („De iis quae liquido supernatant. Libri 3, 1650"), welche von erheblichem Interesse für die Geschichte der mathematischen Physik sein dürfte. Die Resultate, welche der Verf. darin bezüglich der Gleichgewichtslagen eines schwimmenden rechtwinkligen Parallelepipeds abgeleitet hat, haben in der von den Herausgebern vorangeschickten Einleitung eine übersichtliche graphische Darstellung erfahren, und es soll auch eine

vollständige Diskussion des Problems noch besonders veröffentlicht werden. F. P.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Herausgegeben von ***E. Lampe.*** *Jahrgang 1906.* ***37,*** *Heft 1* (484 S. Berlin, G. Reimer. 1908).

Mechanik.

5. ***L. Silla.*** ***Über die Instabilität des Gleichgewichts eines materiellen Systems in nicht isolierten Lagen*** (Rend. R. Acc. dei Linc. (5) **17**, I. Sem., S. 347—355. 1908). — Man betrachte ein System S materieller Punkte, die in ihrer Beweglichkeit durch von der Zeit unabhängige Fesseln beschränkt und gegebenen Kräften unterworfen sind; die letzteren sollen eine Kräftefunktion U zulassen. Das System habe zwei Freiheitsgrade, und S_0 stelle eine Gleichgewichtslage dar. Man drücke alle Koordinaten der Punkte mit Hilfe zweier reeller, unabhängiger Variablen q_1 und q_2 aus, die so gewählt seien, daß sie in S_0 verschwinden; in dieser Lage sei auch noch $U = 0$. Bekanntlich ist nach einem klassischen Theorem von Dirichlet die Gleichgewichtslage S_0 stabil, wenn U in S_0 ein Maximum ist. Außerdem gilt in zahlreichen besonderen Fällen die Umkehrung dieses Satzes, daß nämlich, falls U in S_0 nicht ein Maximum ist, S_0 eine Lage instabilen Gleichgewichts ist. Die Instabilität des Gleichgewichts kann jedoch auch ebenso verifiziert werden, obwohl U ein Maximum ist, wofern nur das Maximum von U nicht bloß in der den Bedingungen $q_1 = 0$ und $q_2 = 0$ entsprechenden Lage S_0 bestätigt wird, sondern in allen Lagen, die den durch die Gleichung $U(q_1, q_2) = 0$ definierten Werten von q_1 und q_2 entsprechen. In der vorliegenden Arbeit wird dieser ganz interessante Fall der Instabilität erörtert, auf den auch Hamel (in Math. Ann. 57, S. 541—553. 1903) hingewiesen hat. Die Theorie wird nach einer einfachen Methode entwickelt, nach der auch ein Kriterium für den Gang der Geschwindigkeit der Systempunkte im Verlaufe der Zeit gewonnen wird. Lp.

6. ***Schäfer.*** *Der Laufwiderstand beim Radfahren* (Dingl. J. **323**, S. 186. 1908). — Der Verf. hat die Pedale eines Fahrrades mit einer Schraubenfeder versehen derartig, daß der Druck des Fußes zuerst die Feder zusammenpreßt, ehe er auf die Kurbel einwirkt. Ein mit der Feder verbundener Schreibstift schreibt ähnlich wie ein Indikator auf eine Trommel, welche sich dem Fahrrad konform bewegt. Die erhaltene Kurve gibt die Kraft, welche der Fahrer ausübt. Da bei konstanter Geschwindigkeit die beim Radfahren auftretenden Widerstände gleich der bewegenden Kraft sind, ist der Verf. in der Lage, aus der aufgeschriebenen Kurve die Widerstände zu entnehmen und ihre Abhängigkeit von der Geschwindigkeit festzustellen.

Die Geschwindigkeit des Fahrers variierte von 6 km/Stunde bis 30 km/Stunde. Die Resultate lassen sich in die Formel zusammenfassen $Z = 0{,}64 + 0{,}025\,v + 0{,}0017\,v^2$. Diese Zahlen sind gewonnen bei Windstille, auf wagerechter, gut gehaltener Fahrbahn. Von großem Einfluß hat sich der Luftdruck im Reifen ergeben. Bei den Versuchen betrug die Leistung des Fahrers bei 18 km/Stunde $^1/_7$ PS., also die Normalleistung eines Menschen, bei 30 km/Stunde aber schon $^3/_7$ PS., der Fahrer ist hierbei also schon auf das Dreifache überanstrengt. Da die Schreibvorrichtung leicht anzubringen ist, so kann jeder Radfahrer diese Versuche leicht wiederholen und auf andere äußere Verhältnisse ausdehnen. K. Schr.

7. ***G. Kolossoff.*** *Über die zweidimensionalen Gleichgewichtsprobleme* (C. R. **146**, S. 521—525. 1908). — Die normalen Beanspruchungen N_1 und N_2 sowie die tangentiale Beanspruchung T befriedigen nach M. Lévy (C. R. **126**, S. 1235—1240. 1898) für das elastische Gleichgewicht bei zweidimensionalen Problemen die Gleichungen:

$$(1)\quad \frac{\partial N_1}{\partial x} + \frac{\partial T}{\partial y} = 0, \quad \frac{\partial N_2}{\partial y} + \frac{\partial T}{\partial x} = 0, \quad \Delta_2 (N_1 + N_2) = 0,$$

die man auch so schreiben kann:

$$(2)\quad \left\{ \begin{aligned} \frac{\partial (2\,T)}{\partial y} + \frac{\partial (N_1 - N_2)}{\partial x} &= - \frac{\partial (N_1 + N_2)}{\partial x}, \\ \frac{\partial (2\,T)}{\partial x} - \frac{\partial (N_1 - N_2)}{\partial y} &= - \frac{\partial (N_1 + N_2)}{\partial y}. \end{aligned} \right.$$

Zum Bestehen von (2) ist notwendig und hinreichend:

$$(3)\quad \begin{cases} 2\,T = \alpha\,\dfrac{\partial(N_1+N_2)}{\partial y} - \beta\,\dfrac{\partial(N_1+N_2)}{\partial x} + \varphi, \\ N_1 - N_2 = \beta\,\dfrac{\partial(N_1+N_2)}{\partial y} + \alpha\,\dfrac{\partial(N_1+N_2)}{\partial x} + \psi, \end{cases}$$

$$(4)\quad \frac{\partial\alpha}{\partial x} - \frac{\partial\beta}{\partial y} = -1,\quad \frac{\partial\alpha}{\partial y} + \frac{\partial\beta}{\partial x} = 0,\quad \varphi + \psi i = F(x+yi).$$

Für α und β braucht man nur partikulare Lösungen von (4), z. B. $\alpha = -x$, $\beta = 0$ oder $\alpha = 0$, $\beta = y$. Nimmt man für $N_1 + N_2$ eine harmonische Funktion und für F eine beliebige Funktion der komplexen Variablen $z = x + yi$, so ergeben sich aus (3) unendlich viele Lösungen von (1). Auf diese Weise leitet der Verf. die Resultate von Ribière (C. R. **126**, 1898), Mesnager (C. R. **132**, 1901), Belzecki (C. R. **140**, 1905) ab. Weitere Resultate sollen in einer größeren russischen Abhandlung veröffentlicht werden. Lp.

---

8. ***L. R. Morgan** und **E. Higgins**. Das Gewicht eines fallenden Tropfens und die Gesetze von Tate. Die Bestimmung der Molekulargewichte und kritischen Temperaturen von Flüssigkeiten mit Hilfe der Tropfengewichte. II.* (J. Amer. Chem. Soc. **30**, S. 1055—1068. 1908; ZS. f. phys. Chem. **64**, S. 170—186. 1908). — Die vorliegende Arbeit ist eine Fortsetzung der Beibl. **32**, S. 779 besprochenen von Morgan und Stevenson und erhält im wesentlichen eine Bestätigung der von letzteren gefundenen Resultate. Die Beobachtungen wurden mit demselben Tropfapparat angestellt, der aber mit einer feineren Kapillarbürette verbunden war, so daß das Tropfenvolum bis auf 0,06 Proz. genau bestimmt werden konnte. Die Messungen wurden an Benzol, Chlorbenzol, Tetrachlorkohlenstoff, Pyridin, Anilin, Chinolin bei verschiedenen Temperaturen zwischen 8° und 75° ausgeführt, welche mittels eines besonders konstruierten Thermostaten sehr genau konstant gehalten wurden. Es ergab sich, daß der Temperaturkoeffizient der Größe $w(M/d)^{2/3}$, wo w das Tropfengewicht, M das Molekulargewicht, d die Dichte ist, von der Temperatur unabhängig und für alle untersuchten Flüssigkeiten eine und dieselbe Kon-

stante (k) ist. Nachdem dieselbe gefunden, wurden aus der Gleichung

$$w(M/d)^{2/3} = k(t_k - t - b)$$

die kritischen Temperaturen t_k berechnet und in besserer Übereinstimmung mit den beobachteten gefunden, als nach der Formel von Ramsay und Shields (in der die Oberflächenspannung an Stelle von w steht). Daher glauben die Verf., daß die Ermittelung des Temperaturkoeffizienten von $w(M/d)^{2/3}$ nach ihrer Methode eine der genauesten Methoden zur Bestimmung des Molekulargewichts sei. F. P.

---

9. ***E. Higgins.*** *Einige neue Formeln, welche die verschiedenen Konstanten nicht assoziierter Flüssigkeiten verbinden* (J. Amer. chem. soc. **30**, S. 1069—1073. 1908; ZS. f. phys. Chem. **64**, S. 298—303. 1908). — In die von Kistiakowski (vgl. Beibl. **31**, S. 521) aufgestellte Beziehung $a^2 M / T$ = konst. zwischen Kapillarkonstante (spez. Kohäsion) a^2, Molekulargewicht M und absoluter Siedetemperatur T führt der Verf. auf Grund der (im allgemeinen unzutreffenden! Ref.) Annahme, daß das Tropfengewicht der Oberflächenspannung proportional sei, das Volum v des abfallenden Tropfens ein. Es muß sich danach $v M / T$ für ein bestimmtes Tropfrohr bei verschiedenen Flüssigkeiten konstant ergeben. Dies findet der Verf. in der Tat für Benzol, Pyridin, Chlorbenzol, Anilin, Chinolin bestätigt, indem er die nach dem Ergebnis der vorstehend referierten Untersuchung für den Siedepunkt extrapolierten Werte von v einsetzt. Er prüft die Formel dann auch für Temperaturen, die um gleich viel unter dem Siedepunkt liegen, wobei sich obiger Quotient aber weniger gut konstant erweist. Endlich zeigt der Verf., wie man durch Kombination der Beziehung $v M / T$ = konst. mit der modifizierten Ramsay-Shieldsschen Gleichung (vgl. das vorhergehende Referat) aus dem Tropfenvolum die kritische Temperatur, und somit mittels der van der Waalsschen Gleichung auch den kritischen Druck berechnen kann.

F. P.

---

10. ***L. E. Gurney.*** *Die Viskosität von Wasser bei sehr niedrigen Beträgen der Scherung* (Phys. Rev. **26**, S. 98—120. 1908). — Nach der Methode von Couette (Ann. chim. phys. (6) **21**, S. 433. 1890; Beibl. **15**, S. 309) hat der Verf. die

Viskosität von reinem, luftfreiem Wasser bei langsamer Flüssigkeitsbewegung untersucht. Zwischen zwei koaxialen Zylindern befindet sich die Flüssigkeit; der äußere rotiert langsam mit bekannter Winkelgeschwindigkeit ω und dreht infolge der inneren Reibung der Flüssigkeit den inneren Zylinder, der an einem Stahldraht oder Quarzfaden aufgehängt ist, um einen bestimmten Winkel φ. Trägheitsmoment M und Schwingungsdauer T des inneren Zylinders bei freier Oszillation werden ohne Flüssigkeitsfüllung besonders bestimmt. Nach den hydrodynamischen Gleichungen (Navier) ist dann die innere Reibung η:

$$\eta = \frac{\pi\,\varphi\,M(b^2 - a^2)}{a^2\,b^2\,T^2\,\omega\,l};$$

wo a und b die Radien des inneren und äußeren Zylinders, l die Länge des inneren bezeichnet. Die Ablesung des Winkels φ geschieht mit Fernrohr, Spiegel und Skala. Um die Wirkung des Zylinderendes zu eliminieren, werden zwei innere Zylinder von verschiedener Länge nacheinander verwendet. Ist der Abstand der beiden koaxialen Zylinder klein gegen ihre Radien, so wird die ganze Flüssigkeit gleichmäßig geschert. Nach den Vorversuchen zur Ausprobierung günstiger Versuchsbedingungen und Vermeidung von Fehlern wurden folgende Resultate gefunden:

Scherung	η	Temperatur
5,28	0,009319	24 ° C.
1,287	0,009306	24
0,663	0,010013	21

Die Werte von η sind 7 bis 9 Proz. größer als die sonst gefundenen. Unter Berücksichtigung des Einflusses der Versuchsfehler läßt sich schließen, daß die Viskosität bei so kleinen Scherungsbeträgen, wenn überhaupt, so doch nicht mehr als ein Prozent größer ist. Wigand.

---

11. ***L. E. Gurney.*** *Einige Beobachtungen über die Oberflächensteifheit von Wasser* (Phys. Rev. 26, S. 121—122. 1908). — Bei den Versuchen über die Viskosität des Wassers (vgl. vorstehendes Referat) machte sich bei längerem Stehen und Aufnahme von Luft ein Steifwerden der Wasseroberfläche bemerkbar, so daß die Werte der inneren Reibung scheinbar wuchsen. Es wird die Erscheinung im einzelnen beschrieben;

zur Vermeidung dieser Fehlerquelle diente ein Schutzring auf der Wasseroberfläche. Wigand.

12. *L. E. Gurney. Wirkungen von löslichen Bestandteilen des Glases auf die Viskosität von Wasser bei sehr niedrigen Beträgen der Scherung* (Phys. Rev. 26, S. 123–124. 1908). — Die Versuche von A. W. Duff (Phil. Mag. (6) 9, S. 685. 1905) hatten ergeben, daß bei kleiner Scherung die Viskosität des Wassers durch geringe Mengen gelöster Glasbestandteile stark beeinflußt wird. Dies konnte der Verf. durch eigens angestellte Versuche nicht bestätigen (vgl. auch die beiden vorstehenden Referate). Wigand.

13. *H. Determann. Ein einfaches, stets gebrauchsfertiges Instrument zur Messung der inneren Reibung von Flüssigkeiten* (Physik. ZS. 9, S. 375—376. 1908). — Das Viskosimeter ist zur Messung der inneren Reibung von Blut konstruiert, eignet sich aber natürlich auch zur Untersuchung anderer Flüssigkeiten.

Ein vertikal stehendes Kapillarrohr besitzt oben und unten eine zylindrische Erweiterung und ist von einem Wasserbade umgeben. Es läßt sich mitsamt dem Wasserbade um eine horizontale Achse drehen, so daß die untere Erweiterung nach oben kommt. Die jeweils obere Erweiterung wird durch Ansaugen mit Flüssigkeit gefüllt, die man durch die vertikale Kapillare in die untere Erweiterung ausfließen läßt. Die Zeit des Ausflusses beobachtet man als Maß der inneren Reibung. Marken an der Kapillare und ein Thermometer zur Messung der Temperatur des Wasserbades vervollständigen den von B. B. Cassel in Frankfurt a. M. zu beziehenden Apparat. C. Z.

14. *E. Bose und F. Conrat. Über die Viskositätsanomalien beim Klärungspunkte sogenannter kristallinischer Flüssigkeiten* (Physik. ZS. 9, S. 169—173. 1908). — Versuche mit Anisaldazin zeigten, daß beim Klärungspunkte (182°) keine isotherme Unstetigkeit der Viskosität existiert. Die abweichenden Resultate früherer Beobachter (Schenck, Eichwald und Bühner) erklären sich durch nicht genügende Temperaturkonstanz. Die Substanz befand sich im Reibungsröhrchen

stets unter Kohlensäure und wurde in einem Paraffinthermostaten auf einige Zehntelgrade konstant geheizt. Die Ausflußzeit hatte bereits einige Grade unter dem Klärungspunkte ein Minimum und stieg dann gegen die Klärungstemperatur hin an. Die Klärung erfolgte an der Stelle des steilsten Anstiegs. Ein analoges Verhalten war auch für Emulsionen vorauszusehen (vgl. E. Bose, Physik. ZS. 8, S. 347 u. 513. 1907; Beibl. 31, S. 1175; 32, S. 74); es wird jedoch für oder wider die emulsionstheoretische Erklärung der kristallinischen Flüssigkeiten nicht Stellung genommen. Ein wahrer Umwandlungspunkt liegt jedenfalls nicht vor. Wigand.

---

15. ***O. Ohmann.*** *Verbesserter Diffusionsapparat für Gase* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. 21, S. 34—35. 1908). — Statt der üblichen Tonzelle ist der größeren Festigkeit wegen eine Zelle aus porösem Porzellan benutzt und derartig an ein gebogenes Glasrohr angesetzt, daß sich ein Glasgefäß sowohl von oben her über die Tonzelle stülpen als auch von unten her darüber bringen läßt. Im ersten Falle ist das Glasgefäß, das die zu untersuchenden Gase aufnehmen soll, unten offen, im zweiten Falle oben offen. So ist der Apparat zur Demonstration der Diffusion sowohl luftleichterer wie luftschwererer Gase geeignet. Bezugsquelle: Firma Dr. R. Müncke in Berlin. C. Z.

H. N. Morse *und* ***B. Mears.*** *Verbesserung an Zellen zur Messung des osmotischen Drucks* (Amer. chem. J. 40, S. 266—277. 1908).

Akustik.

16. ***K. L. Schaefer.*** *Tabellen der Schallgeschwindigkeit und Tonwellenlängen in Luft bei verschiedenen Temperaturen* (Beiträge z. Anatomie usw. des Ohres, der Nase usw. 1, S. 76—87. 1908). — Die Arbeit enthält Tabellen für die Werte der Größen $\sqrt{1+\alpha t}$ und $331{,}8\sqrt{1+\alpha t}$ für $\alpha = 0{,}00367$ und $t = 0^0$ bis 35^0 C. nach ganzen Graden fortschreitend, und außerdem die Wellenlängen der Töne der zwölfstufigen tempe-

rierten Skala für $a^1 = 435$ Doppelschwingungen zwischen 12° und 24° von 3° zu 3° fortschreitend. Dieselben sollen als Hilfsmittel bei physikalischen und physiologischen Untersuchungen dienen. In einer kurzen Einführung wird die Art der Berechnung und die Interpolationsgenauigkeit besprochen.

Kalähne.

17. ***G. Sizes und G. Massol.*** *Über die Vielfältigkeit der Stimmgabeltöne* (C. R. **145**, S. 872—874. 1907). — Nach einer Angabe von Saint-Saëns enthält der Klang mancher Glocken Töne, die tiefer sind als der Grundton. Die Verf. haben diese Beobachtung zum Ausgangspunkt einer Untersuchung gemacht, bei der sie zunächst Stimmgabeln in der gleichen Richtung geprüft haben. Die Beobachtungsmethode ist eine vibrographische; mit Wachs wird an einem Knotenpunkt des tönenden Körpers das eine Ende einer langen, dünnen Aluminiumdrahtspirale befestigt, deren anderes Ende die Schwingungen auf einer rotierenden Trommel aufzeichnet. Die Spirale bildet gewissermaßen einen langen Schreibhebel, der dem tönenden Körper außer den Tonschwingungen noch größere Bewegungen im ganzen zu machen erlaubt, ohne daß der Schreibstift von der Schreibfläche abgleitet.

Bei einer Gabel von 32 Schwingungen pro Sekunde schließen die Verf. aus den so erhaltenen Aufzeichnungen auf die Existenz von zehn tieferen Schwingungen bis zu zwei pro Sekunde herab. Analog ergeben sich außerordentlich zahlreiche Oberschwingungen. Leider wird überhaupt nicht angegeben, welcher Art diese Schwingungen sind, und ob etwaige Eigenschwingungen der Drahtspirale bei der Deutung der Aufzeichnungen berücksichtigt sind.

Kalähne.

18. ***G. Sizes und G. Massol.*** *Über die Oberschwingungen eines tönenden Körpers* (C. R. **146**, S. 24—26. 1908). — Die Verf. stellen als Prinzip den Satz auf, daß der 7. harmonische Oberton, der zusammen mit dem 4., 5. und 6. den Septimenakkord bilden soll, diesem das für ihn charakteristische Auflösungsbedürfnis nach dem Grundton (Tonika) der zugehörigen Tonart nur dann erteilt, wenn er zusammen mit dem Grundton der harmonischen Obertonreihe oder einer von dessen höheren Oktaven ertönt, mit denen er im Schwingungszahlenverhältnis:

7 : 1, 7 : 2, 7 : 4 usw. steht. Aus diesem Prinzip folgern sie im Anschluß an Beobachtungen, die sie (vgl. vorhergehendes Referat) über die Untertöne von Stimmgabeln gemacht haben, daß die Schwingungen aller tönenden Körper eine, freilich oft unvollständige, harmonische Reihe bilden, deren Grundton viel tiefer liegt, als der gewöhnlich als Grundton bezeichnete tiefste Ton des Körpers. Bei der benutzten *ut_0*-Gabel mit 32 ganzen Schwingungen käme dabei ein Grundton *fa_{-7}* mit $1/_3$ Schwingungen pro Sekunde heraus. (Physikalisch hat diese Betrachtung kaum Bedeutung, denn man kann natürlich durch passende Wahl eines genügend tiefen fiktiven Grundtons alle beobachteten Oberschwingungen zu harmonischen mit ganzzahligen, immer größer werdenden Zahlenverhältnissen machen, und darauf kommt es bei dieser Arbeit schließlich hinaus. — Anm. des Ref.). Kalähne.

19. ***R. Wagner.*** *Die Schallenergie des elektrischen Funkens* (Wien. Ber., math.-naturw. Kl. **116**, Abt. IIa, S. 1013—1018. 1907). — Der Druck, welchen eine Schallwelle auf eine vollkommen reflektierende Wand ausübt, ist von Lord Rayleigh berechnet, von Boltzmann, Toepler und Boltzmann, Raps, M. Wien, Altberg u. a. gemessen worden. Der Verf. untersucht in vorliegender Arbeit die Abhängigkeit des bei gleicher Schlagweite im elektrischen Funken zwischen Elektroden aus verschiedenem Material auftretenden Schalldruckes vom Elektrodenmaterial. Das Resultat ist: Die leichter schmelzenden und verdampfenden Metalle geben einen größeren Schalldruck, ausgenommen Antimon und Eisen. Doch ist bei ersterem die Messung nicht sehr zuverlässig, weil die Kugeln wegen der Sprödigkeit des Metalles nicht gut gearbeitet waren, und bei letzterem stört vielleicht die leichte Oxydierbarkeit. Die Messung geschah an der Wage; eine der Wageschalen wurde von einer halben Hohlkugel aus Glas gebildet, in deren Mitte sich die Funkenstrecke befand. Es wurde also die Vertikalkomponente des Gesamtdruckes an dem Übergewicht gemessen, welches diese Seite der Wage anzeigt, wenn der Funke übergeht. Kalähne.

20. ***E. H. Barton.*** *Über Kugelwellen und Schwingungen in konischen Pfeifen* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 69—81. 1908). — Eine konische Pfeife, die an der Spitze des Kegels geschlossen, an der Basis offen ist, hat bekanntlich dieselbe Tonhöhe und dieselbe Reihe der Obertöne wie eine beiderseits offene zylindrische Pfeife von gleicher Kantenlänge. Diese bemerkenswerte und nicht ohne weiteres zu übersehende Tatsache folgt aus der Theorie, wie sie z. B. Lord Rayleigh gegeben hat. Da jedoch die Rayleighsche Ableitung wegen der Benutzung des Geschwindigkeitspotentials physikalisch wenig übersichtlich ist, so entwickelt der Verf. die Theorie auf dem von Riemann für zylindrische Pfeifen angegebenen Wege. Die Lage der Knoten und Bäuche der verschiedenen Partialtöne wird für spezielle Fälle berechnet und graphisch dargestellt.

Kalähne.

---

21. ***Athanasiadis.*** *Tönende Flammen und Flammenröhren mit mehreren Tönen* (C. R. **145**, S. 1148—1150. 1907). — Manometrische Flammen der Königschen Kapseln geben zuweilen beim Vibrieren einen hörbaren Ton, besonders wenn man sie durch einen kalten Luftstrom seitwärts bläst und dadurch abkühlt. Der Verf. zeigt, daß die Flammen schon ohne dieses Hilfsmittel im Takte der Membranschwingungen tönen, wenn ihre Höhe passend reguliert wird; sie geben auch zusammengesetzte Klänge, wenn sie von mehreren Kapseln gleichzeitig gespeist werden. Kalähne.

---

22. ***F. A. Schulze.*** *Die obere Hörgrenze und ihre exakte Bestimmung* (Beiträge z. Anatomie, Physiologie usw. des Ohres usw. **1**, S. 134—141. 1908). — Eine gedrängte, übersichtliche Darstellung und Kritik der Methoden zur Bestimmung der oberen Hörgrenze und ihrer Ergebnisse. Es wird zuerst die prinzipielle Frage besprochen, ob eine solche von der Intensität unabhängige Grenze besteht, oder ob dieselbe wesentlich mit der Tonintensität variiert. Der Verf. neigt der ersteren Ansicht zu, da mehrere einwandfreie Methoden, die mit sehr verschiedenen Intensitäten arbeiten, zu annähernd denselben Werten für die Schwingungszahl der höchsten hörbaren Töne geführt haben. Nur unter dieser Voraussetzung der Unabhängigkeit von der Intensität kann man ja überhaupt eine

obere Hörgrenze definieren. Bei den Ergebnissen führt der Verf. insbesondere auch seine eignen Messungen mit der Edelmannschen Galtonpfeife und mit Longitudinaltönen kurzer Saiten (Stahldrähte) an (vgl. Ann. d. Phys. 24, S. 785. 1907), die in ziemlich guter Übereinstimmung mit einwandfreien Beobachtungen von anderer Seite die obere Hörgrenze normalerweise bei etwa 20000 ganzen Schwingungen pro Sekunde, in höherem Alter bis zu etwa 16000 herabsinkend, ergeben haben. Eine ausführliche Literaturübersicht bildet den Schluß.

Kalähne.

Optik.

23. ***R. C. Maclaurin.*** *The theory of light; a treatise on physical optics. Part. I* (VII u. 326 S. mit 134 Fig. im Text. Cambridge, University Press, 1908). — Zu den zahlreichen in den letzten Jahren bereits erschienenen englischen Lehrbüchern der Optik (J. Walker, Ch. E. Curry, R. W. Wood, A. Schuster) kommt in dem vorliegenden, auf drei Bände berechneten Werke noch ein weiteres von vorwiegend mathematischem Charakter hinzu. Als Ausgangspunkt der Entwickelungen nimmt der Verf. das Prinzip der kleinsten Wirkung, angewendet auf einen Äther mit Rotationselastizität; hieraus werden die Differentialgleichungen für die beiden Lichtvektoren in der Maxwellschen Form abgeleitet, während im übrigen die Beziehungen zum Elektromagnetismus erst im zweiten Bande behandelt werden sollen.

Der vorliegende erste Band beginnt mit einem Kapitel erkenntnistheoretischen Inhalts. In Kapitel 2. werden die Grundbegriffe über harmonische Schwingungen und Wellen dargelegt. Dann folgt die Aufstellung der Differentialgleichungen und ihre Integration für durchsichtige isotrope Medien, einschließlich der Reflexion und Brechung. Weiter werden behandelt: 4. der Einfluß einer kontinuierlichen Übergangsschicht, 5. planparallele isotrope Platten und Newtonsche Ringe, 6. und 7. Fortpflanzung, Reflexion und Brechung des Lichtes für durch-

sichtige Kristalle, 8. Interferenzerscheinungen planparalleler Kristallplatten, 9. Fortpflanzung in absorbierenden isotropen Medien, 10. Newtonsche Ringe an Metalloberflächen und Eigenschaften dünner Metallschichten, 11. Fortpflanzung in absorbierenden Kristallen. Die Kapitel 4. und 10. sind im wesentlichen die Darstellung eigener Untersuchungen des Verf. aus den letzten Jahren (über welche Beibl. **29**, S. 862; **30**, S. 870; **31**, S. 887 u. 1114 berichtet ist); dies hat hier zu einer Ausführlichkeit Anlaß gegeben, die wohl dem Zwecke des Werkes als Lehrbuch nicht ganz angemessen ist und nicht im richtigen Verhältnis zur Bedeutung der betreffenden Gegenstände steht. — Als ein besonderer Vorzug des Buches verdienen die zahlreichen Kurvendarstellungen hervorgehoben zu werden, durch welche die analytisch abgeleiteten Gesetze (z. B. für die Intensitäten und Phasenänderungen bei den verschiedenen Fällen der Reflexion) anschaulich vor Augen geführt werden. Auch ist Gewicht darauf gelegt, stets die Bestätigung der Theorie durch die vorhandenen Beobachtungen mittels Zahlentabellen und in graphischer Darstellung darzutun. Wünschenswert wären allerdings gerade hier die Literaturnachweise gewesen, um so mehr als sich in dem Buche selbst keinerlei Angaben über die Hilfsmittel und Methoden der Beobachtungen finden. — Aus dem Umstand, daß der Verf. durch die Abgelegenheit seines Wohnsitzes (— in Neuseeland —) verhindert war, selbst Korrekturen zu lesen, erklären sich Druckfehler wie das konsequente Vorkommen des Namens Jaurin statt Jamin bei den Reflexionsbeobachtungen (S. 72 ff.).

F. P.

24. ***A. B. Porter.*** *Über die Natur optischer Bilder* (Phys. Rev. **24**, S. 303—306. 1907). — Um die Interferenznatur optischer Bilder zu demonstrieren, bedient sich der Verf. eines Gitters, das er mit einem Parallelstrahlenbündel homogenen Lichtes beleuchtet und mit einem Mikroskop betrachtet. Innerhalb der ganzen Verschiebungsweite des Mikroskoprohres nimmt man dann scharfe Interferenzstreifen wahr, und es ist unmöglich zu unterscheiden, welches von diesen Streifenbildern das wirkliche Bild des Gitters ist. Dieses tritt erst in charakteristischer Weise hervor, wenn man Licht von veränderlicher Richtung oder statt des parallelen konvergentes, oder statt des

homogenen weisses Licht benutzt. Denn das wirkliche Bild ist dadurch ausgezeichnet, daß die Lage der Interferenzstreifen an dieser Stelle unabhängig von der Einfallsrichtung des Lichtes und unabhängig von der Farbe ist. W. K.

25. ***W. W. Coblentz.*** *Apparate und Methoden der Strahlungsmessung* (Bull. Bur. of Standards **4**, S. 391—461. 1908). — Der Verf. gibt in dieser Arbeit eine Übersicht über die Apparate und Methoden der Strahlungsmessung, verbunden mit einer eindringenden Kritik ihrer verhältnismäßigen Leistungsfähigkeit. Da ein Auszug aus dieser Arbeit, die zur Orientierung sehr wertvolle Dienste leisten kann, an dieser Stelle nicht möglich ist, so gebe ich die Kapitelüberschriften: I. Einleitung; II. Das Mikroradiometer; III. Das Radiomikrometer; IV. Die Thermosäule; V. Das Radiometer; VI. Das Bolometer nebst zugehörigem Galvanometer; VII. Selektive Strahlungsmesser; VIII. Veränderung der Empfindlichkeit der Apparate; IX. Zusammenfassung. Cl. Sch.

26. ***M. Foix.*** *Theorie der Strahlung von Glühstrümpfen* (J. de Phys. **7**, S. 135—142. 1908). — Der Verf. entwickelt eine Theorie der Strahlung von Cäsiumoxyd-, Thoriumoxyd- und Auerstrümpfen, die er mit den Versuchen von R. Rubens vergleicht und in bester Übereinstimmung findet. Auszug nicht wohl möglich; vgl. übrigens Beibl. **31**, S. 1178; **32**, S. 381. Cl. Sch.

27. ***K. Siegl.*** *Über das Emissionsvermögen von Gesteinen, Wasser und Eis* (Wien. Ber. **116**, S. 1203—1230. 1908). — Während die Gesamtstrahlung der schwarzen Körper durch die Stefan-Boltzmannsche Gleichung $S = \sigma T^4$ dargestellt wird, haben Paschens umfassende Versuche gezeigt, daß innerhalb großer Intervalle die Strahlung *nicht*schwarzer Substanzen dargestellt werden kann in der ähnlichen Form: $S = c T^\varepsilon$; dabei ist $c < \sigma$ und $4 < \varepsilon < 5$.

Der Verf. bestimmt nun unter Zugrundelegung dieser Gesetzesform die Strahlung von Gesteinen usw. mit der Thermosäule und gibt die Konstanten c und ε an. Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über einige seiner Resultate:

Substanz	c in $\frac{\text{gr-cal}}{\text{cm}^2\text{-sec}}$	ε	Substanz	c in $\frac{\text{gr-cal}}{\text{cm}^2\text{-sec}}$	ε
Schwarz. Körper	$1{,}28.10^{-12}$	4,000	Gneis	$0{,}341.10^{-12}$	4,142
Basaltlava	$0{,}589.10^{-12}$	4,083	Serpentin	$0{,}323.10^{-12}$	4,148
Basalt	$0{,}557.10^{-12}$	4,089	Roter Sandstein	$0{,}294.10^{-12}$	4,158
Belg. Marmor	$0{,}552.10^{-12}$	4,090	Ital. Marmor	$0{,}281.10^{-12}$	4,165
Tonschiefer	$0{,}508.10^{-12}$	4,099	Quarzporphyr	$0{,}220.10^{-12}$	4,190
Humus	$0{,}459.10^{-12}$	4,110			
Rhein. Schiefer	$0{,}378.10^{-12}$	4,131	Wasser	$0{,}496.10^{-12}$	4,101
Schles. Schiefer	$0{,}374.10^{-12}$	4,132	Eis	$0{,}437.10^{-12}$	4,120

Cl. Sch.

28. ***R. A. Houstoun.*** *Ein neues Spektrophotometer vom Hüfner-Typus* (Phil. Mag. (6) 15, S. 282—287. 1908; Physik. ZS. 9, S. 127—128. 1908). — Der Verf. gibt eine Vorrichtung an, die vor dem Spalt irgend eines Spektrometers angebracht, dasselbe in ein Spektrophotometer verwandelt. Sie besteht aus einem Glas- und einem Kalkspatprisma, die verkittet sind und das einfallende Licht in zwei zueinander senkrecht polarisierte Wellenzüge zerlegen. Außerdem wird am Kollimatorobjektiv ein mit Teilung versehener drehbarer Nicol angebracht. Die Anordnung ist also ähnlich wie die von P. Glan. Billiger, weil geringere Öffnung des Nicols erfordernd, ist dessen Befestigung am Fernrohrokular, die der Verf. auch kurz beschreibt. Die Helligkeit der Anordnung ist recht gut, die Grenze der Vergleichsfelder aber nicht ganz so scharf wie bei einigen anderen Photometern. Andererseits ist jedoch die Auflösung nur durch das Spektrometer bestimmt, kann also sehr groß sein. Kbgr.

29. ***Ch. Henry.*** *Spektrophotometrie, Viskosität und elektrische Zeichen von Lösungen* (C. R. 145, S. 1415—1417. 1907). — Der Verf. studierte im Spektrophotometer den Einfluß kleiner Quantitäten Chlorwasser auf Methylenblau, Auramin und Kristallponceau; es ergab sich, daß Chlor, in kleinen Quantitäten angewendet, die unreinen Farben kräftigt, in großen Mengen die Intensität der Haupt-λ-Werte vermindert, indem es die ursprüngliche Farbe nach den λ-Werten verschiebt, die in dieser Farbe die kleinste Intensität besaßen. Die Versuche lassen sich durch die Annahme deuten, daß das Chlor die Teilchen kolloidaler Suspensionen verkleinert,

die Molekularaggregate von Lösungen dagegen vergrößert. Messungen über die Viskosität der Lösungen bestätigen diesen Schluß, d. h. wird zu kolloidalen Suspensionen Chlorwasser in steigenden Mengen zugefügt, so wächst die Viskosität, während im anderen Falle eine Verminderung der inneren Reibung die Folge ist. Übereinstimmung besteht auch mit den Versuchen von A. Mayer (Beibl. **32**, S. 586); während ein Zusatz von Säuren die Viskosität negativer Lösungen (Auramin, Ponceau) verringert, wächst die Viskosität einer positiven Lösung, z. B. der kolloidalen Lösung von Auramin, durch den gleichen Zusatz.

R. L.

30. **W. Schmidt.** *Absorption der Sonnenstrahlung in Wasser* (Wien. Ber. **117**, S. 237—253. 1908). — Der Verf. berechnet unter Zugrundelegung der von Aschkinass bestimmten Werte der Extinktionskoeffizienten des Wassers den Betrag der Sonnenstrahlung, der vom Wasser absorbiert wird. Da die Methode der Rechnung nichts Neues bietet, so seien nur die Resultate angeführt:

„Die Sonnenstrahlung wird in den obersten Schichten besonders stark absorbiert; es sind hauptsächlich die Strahlen des ultraroten Spektrums, die davon betroffen werden."

„Eine merkbare Temperaturwirkung innerhalb eines Tages wird man nur bis zu 20 m Tiefe zu erwarten haben, doch dürfte sich die Lichtwirkung, wenn auch sehr geschwächt, bis über 100 m hinab erstrecken."

„Für die Erwärmung des Wassers kommt in kürzeren Zeiträumen Leitung kaum in Betracht."

„Von der absorbierten Sonnenstrahlung findet beinahe ein Viertel Verwendung zur Verdunstung, wird also als latente Wärme aufgespeichert."

Cl. Sch.

31. **W. Schmidt.** *Über die Reflexion der Sonnenstrahlung an Wasserflächen* (Wien. Anz. 1908, S. 174; Wien. Ber. **117**, S. 75—89. 1908). — Nach Fresnel ist für eine durchsichtige Substanz das Reflexionsvermögen:

$$\frac{R}{J} = \frac{1}{2}\,\frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)} + \frac{1}{2}\,\frac{\operatorname{tg}^2(i-r)}{\operatorname{tg}^2(i+r)}$$

(i = Einfallswinkel, r Brechungswinkel, J Intensität des einfallenden, R die des reflektierten Lichtes). Falls die betreffende

Substanz auch im ultraroten Gebiet keine Stellen metallischer Reflexion besitzt, so kann man angenähert diese Formel auch für die Gesamtstrahlung benutzen, wobei für den Brechungsindex $n = \sin i / \sin r$ ein Wert zu wählen ist, der dem Energiemaximum der benutzten Substanz entspricht. Der Verf. bestimmt mit einem Ångströmschen Kompensationspyrheliometer die Sonnenstrahlung einmal durch direktes Anvisieren, das zweite Mal durch Anvisieren des von Wasser unter verschiedenen Einfallswinkeln reflektierten Sonnenbildes. Er findet eine vortreffliche Übereinstimmung der beobachteten und der nach obiger Formel für Na-Licht (welches dem Energiemaximum der Sonne einigermaßen benachbart ist) berechneten Werte. Der Verf. weist dann noch auf die Bedeutung der Reflexion der Sonnenstrahlung an den Meeren für den Wärmehaushalt der Erde hin. Cl. Sch.

32. **L. B. Morse.** *Die selektive Reflexion der Salze der Kohlensäure und anderer Sauerstoffsäuren* (Astrophys. J. 26, S. 224—243. 1907). — Der Verf. untersuchte die selektive Reflexion von Karbonaten im Ultrarot mit Spiegelspektrometer und Radiometer. Er findet, daß Calcit, Aragonit, Rhodochrosit, Siderit, Smithsonit, Strontianit, Witherit drei Banden ausgesprochener Reflexion besitzen. Nur Magnesit zeigt dies nicht deutlich infolge eines starken (9 Proz.) Gehalts an SiO_2. Die Resultate sind durch Kurven von $\lambda = 4\ \mu$ bis $\lambda = 15\ \mu$ veranschaulicht. Sie stimmen mit den Beobachtungen von Coblentz und Pfund überein. Die drei Reflexionsbanden der Karbonate liegen in drei getrennten und gut definierten Spektralbereichen. Mit wenigen Ausnahmen bewirkt eine Zunahme des Atomgewichts des Kations eine Verschiebung der drei Reflexionsmaxima nach größeren Wellenlängen, und zwar etwa proportional der Änderung des Atomgewichts. Der Verf. glaubt, daß der Sauerstoff hauptsächlich die Reflexion bewirkt, erwähnt aber auch am Schluß das aus sehr vielen Versuchen gewonnene Resultat von Coblentz, das mit dem aller früheren Autoren im Einklang steht, daß nämlich die Atomgruppen als die Ursache gewisser charakteristischer Absorptions- und Reflexionsbanden im Ultrarot zu betrachten sind. Kbgr.

33. ***W. W. Coblentz.*** *Ultrarote Reflexionsspektren* (Jahrb. f. Radioakt. 5, S. 1—14. 1908). — Der Verf. hat im Verfolg früherer Arbeiten (Beibl. 31, S. 328, 329, 886) mit seiner früher beschriebenen Methode Reflexionsspektren mehrerer Gruppen chemisch verwandter Mineralien im Ultrarot untersucht, so der Sulfide: Molybdänit, Pyrrhotit, Chalkosit, Covellit, der Oxyde: Manganit, Hämatit, Chromit, Scheelit, Wulfenit, Rutil, Zinkit, Korund, und der Silikate: Cyanit, Topas, Beryll, Zirkon, Willemit, Quarz. Diese Versuche sind durch Kurven dargestellt, welche von $\lambda = 3\ \mu$ bis $\lambda = 15\ \mu$ reichen. Er versucht, aus diesen Daten Schlüsse über die Konstitution der Silikate zu ziehen, und kommt zu der Folgerung, daß die bisher angenommene Teilung in Ortho- und Metasilikate kein Charakteristikum für die Spektren bildet. Damit stimmt überein, daß absolut sichere Anhaltspunkte für die Konstitution der Silikate aus chemischen Gründen bisher nicht vorhanden sind. Auch die Sulfide und Oxyde zeigen alle untereinander ganz verschiedene Absorption, ein Beweis, daß nicht das einzelne Atom (z. B. O oder S), sondern nur die Atomgruppierung für die Absorption im Ultrarot maßgebend sein kann.

Kbgr.

34. ***L. Mandelstam.*** *Zur Theorie der Dispersion* (Physik. ZS. 9, S. 308. 1908). — Duplik auf die Replik von M. Planck (vgl. Beibl. 32, S. 598). Der Verf. hält seinen Einwand gegen die Plancksche Dispersionstheorie aufrecht und begründet ihn in anderer Weise als zuvor. Cl. Sch.

35. ***M. Planck.*** *Zur Theorie der Dispersion* (Physik. ZS. 9, S. 354. 1908). — Zweite Replik auf die Duplik von Mandelstam (vgl. vorstehendes Referat). Der Verf. betont, daß Mandelstam seinen Einwand gar nicht berücksichtige, sondern seine bisherige Beweisführung einfach durch eine andere ersetze. Der Verf. hält sein bisheriges Resultat aufrecht. Cl. Sch.

36. ***R. W. Wood.*** *Über die Emission polarisierten Lichtes durch fluoreszierende Gase* (Phil. Mag. 16, S. 184—189. 1908; Physik. ZS. 9, S. 590—593. 1908; Astrophys. J. 28, S. 75. 1908). — Nachdem frühere Versuche, in dem Licht fluoreszierender Gase Polarisation nachzuweisen, negative Resultate

gehabt hatten, ist dem Verf. neuerdings dieser Nachweis an Na- und K-Dampf, sowie Joddampf, gelungen. Der Dampf, dessen Reinheit von Staub oder Nebel besonders kontrolliert wurde, befand sich in einem Stahlrohr mit recktwinklig angesetztem Seitenrohr; das Licht einer Bogenlampe wurde im Hauptrohr auf die Stelle der Achse gerade vor dem Ansatzrohr konzentriert, und durch letzteres, also in einer Richtung senkrecht zu den erregenden Strahlen, das Fluoreszenzlicht beobachtet. Die Untersuchung der Polarisation geschah mittels Sarvartscher Platte, indem der polarisierte Anteil durch eine oder zwei drehbar eingeschaltete Glasplatten kompensiert wurde. War das erregende Licht polarisiert mit der Schwingungsrichtung des elektrischen Vektors senkrecht zur Beobachtungsrichtung, so ergab sich im Fluoreszenzlicht der polarisierte Anteil zu 20 bis 30 Proz. (am größten bei der niedrigsten anwendbaren Temperatur); bei Erregung durch unpolarisiertes Licht war die Polarisation etwa halb so groß. Die Polarisation war in den verschiedenen Teilen des Fluoreszenzspektrums gleich. Daß die Polarisation auch bei Erregung durch polarisiertes Licht nur partiell ist, läßt sich nicht durch die molekularen Zusammenstöße erklären, da der Zusatz eines neutralen Gases (N_2) keinen Einfluß hatte. Eher könnte zur Erklärung eine mit der Temperatur zunehmende Rotation der freifliegenden Dampfmoleküle dienen, doch scheint eine solche mit der Einatomigkeit des Na-Dampfes nicht vereinbar. Eine andere mögliche depolarisierende Ursache wäre sekundäre Fluoreszenz. Zum Schluß weist der Verf. darauf hin, daß die Entdeckung der polarisierten Fluoreszenz die Erklärung der Strahlung der Sonnenkorona durch Fluoreszenz möglich erscheinen läßt. F. P.

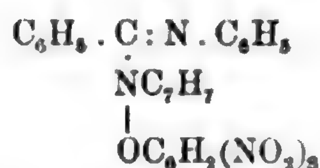
---

37. ***T. S. Carter.*** *Fluoreszenz-, Absorptionsspektra und magnetische Drehung der Polarisationsebene von Kaliumdampf* (Phys. Rev. 24, S. 536—537. 1907). — Der Verf. untersuchte Kaliumdampf, der im evakuierten Gefäß durch Erhitzung des Metalls erhalten wurde. Bogen- oder Sonnenlicht gibt ein intensives rotes Fluoreszenzlicht. Der Verf. erwähnt hier nur kurz, daß er die Absorption, die durch weißes Licht erregte Fluoreszenz und die magnetische Drehung im Kaliumdampf

untersucht hat. Später wurden die Untersuchungen in hochevakuierten Stahlröhren vorgenommen und die Spektra photographiert. Das Absorptionsspektrum besteht aus zahllosen, sehr feinen Linien, die hauptsächlich zwischen 0,6295 und 0,6860 μ liegen, das Fluoreszenzspektrum aus 50 Linien zwischen 0,6300 und 0,6770 μ. Kbgr.

---

38. ***H. Ley.*** *Über auffällige Fluoreszenzerscheinungen bei Pikrylverbindungen* (Chem. Ber. 41, S. 1637—1644. 1908). — Wie der Verf. schon vor mehreren Jahren beobachtete, besitzen der Pikryläther des 1,2-Diphenyl-3-benzyl-oxyamidins



sowie analoge Verbindungen in Lösungen auffallende starke Fluoreszenz, obgleich diese Substanzen Nitrogruppen enthalten und Nitrogruppen in der Regel der Fluoreszenz entgegenwirken. Es ließ sich feststellen, daß andere den *Oxamidinen* nahestehende Imidbasen ebenfalls lebhaft fluoreszierende Pikrylverbindungen liefern; es sind dies die *Biguanidine* ferner Derivate des Guanylformamidids und des Biformamidids.

Das Absorptionsspektrum chloroformischer Lösungen des grün fluoreszierenden Oxyamidinpikryläthers wurde näher untersucht. Es zeigt zwei Bänder, von denen das eine im Grün-Violett, das andere im Ultraviolett liegt. Das freie Oxyamidin hat nur eine leise Andeutung eines Bandes und fluoresziert weder im Sichtbaren noch im Ultraviolett. Pikrylchlorid hat nur kontinuierliche Absorption. Der Verf. spricht die Ansicht aus, der Benzolring des Pikrinsäurerestes sei der Träger der Fluoreszenz. Die Verbindung fluoresziert auch in anderen Lösungsmitteln, jedoch mit wechselnder Intensität. Die Lösungsmittel ordnen sich in folgender Reihe nach abnehmender Fluoreszenz: 1. Essigester, 2. Chloroform, 3. Benzol, Tetrachlorkohlenstoff, Aceton, Schwefelkohlenstoff, 4. Amylalkohol, 5. Äthylalkohol, 6. Methylalkohol. H. Kffn.

39. ***A. Gargam de Moncetz.*** *Über eine photographische Wirkung des infraroten Lichtes* (C. R. **146**, S. 1022—1024. 1908). — Auf Bromsilbergelatineplatten, die zuvor mit X-Strahlen angeschleiert sind, haben Strahlen unterhalb $\lambda = 800$ keine Wirkung. Von $\lambda = 800$ bis 920 tritt eine Zerstörung des Schleiers und von $\lambda = 920$ bis 1350 eine Verstärkung desselben ein. Platten, die mit gewöhnlichem Licht oder gar nicht angeschleiert sind, zeigen keine Spur der Verstärkung des Schleiers. Die Erscheinung wird weiter verfolgt.

H. Kffn.

---

40. ***E. König.*** *Die Autochromphotographie und die verwandten Dreifarbenraster-Verfahren* (Photogr. Bibliothek **23**. 60 S. Berlin, G. Schmidt, 1908). — Das Büchlein kann jedem, der farbige Photographien nach dem Lumièreschen Verfahren herstellen will, warm empfohlen werden. Sein wesentlicher Inhalt besteht aus Anleitungen, welche soweit als möglich durch Erklärungen ergänzt werden. Die Einleitung behandelt die Dreifarbenphotographie, hierauf gelangt die Autochromplatte zur Beschreibung, dann wird die etwas komplizierte Verarbeitung der Platte in längeren Ausführungen dargelegt. Zum Schluß wird kurz auf die anderen Dreifarbenraster-Verfahren eingegangen.

H. Kffn.

41. ***A. P. H. Trivelli.*** *Beitrag zur Kenntnis des Solarisationsphänomens und weiterer Eigenschaften des latenten Bildes* (ZS. f. wiss. Phot. **6**, S. 197—216. 1908; Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 773—800. 1908). — Um Verwirrungen zu vermeiden, gibt der Verf. zunächst eine präzisere Nomenklatur. Er nennt die bei gleichzeitiger Belichtung mit verschiedenen Lichtintensitäten erzielten Resultate *Kopien*. Eine Kopie zeigt immer ein Bild, welches positiv oder negativ sein kann. Photographische Aufnahmen liefern nach dem Entwickeln ein Negativ des Objektes, das Negativ durch Kontaktdruck ein Positiv usw. Diese Kopien erhalten die Bezeichnung *unpolarisiert* oder *normal*, so daß das Kopieren wiedergegeben werden kann durch das Schema:

$$\pm \longrightarrow \mp$$

Ist, wie das unter Umständen eintritt, die Kopie keine Umkehrung des Objektes oder des Klischees, so wird sie

polarisiert genannt, und das Kopieren wird ausgedrückt durch das Schema:

$$\pm \rightarrow \pm$$

Solarisation und Polarisation sind zumeist nicht streng genug auseinander gehalten. Der Verf. definiert als solarisiertes Bild dasjenige Bild, das aus dem solarisierten Bromsilber, d. h. demjenigen, welches eine Abnahme der Entwickelungsfähigkeit zeigt, besteht. Bei einer diffusen Belichtung kann auf einer Platte sich Solarisation einstellen, ohne daß von Polarisation geredet werden darf. Eine Diskussion der von anderen Autoren festgestellten Tatsachen ergibt, daß das solarisierte Bild eine normale Kopie und ein Oberflächenbild ist. Daß man bei Solarisation die Kopie doch polarisiert sieht, rührt davon her, daß die normale Kopie eine geringere Schwärzung zeigt als die polarisierte. Der Verf. diskutiert ferner die Solarisation bei mit Kaliumbichromat imprägnierten Bromsilbergelatineplatten und weiterhin den Schleier bei der Solarisation. Er gibt eine Theorie der verzögerten Entwickelung bei Solarisation und legt dar, daß das solarisierte Bild die durch verzögerte Entwickelung erzeugte normale Kopie ist. Einer Veränderung der Solarisation, d. h. der Substanz des solarisierten Bildes, kann die verzögerte Entwickelung nicht zugeschrieben werden.

Die Polarisation, welche sich infolge starken Lichtzutritts während der Entwickelung bemerkbar machen kann, nennt der Verf. Sabatiersche Polarisation. Er hat eine belichtete und kurz entwickelte Platte von der Glasseite aus belichtet und dann weiter entwickelt; er erhielt so eine polarisierte Kopie. Es kann hier nur eine Aufhebung der weiteren Entwickelungsfähigkeit des entwickelten Bildes und eine Zunahme der Entwickelungsfähigkeit des darunter befindlichen Bromsilbers, oder aber eine geringere Zunahme in der Schwärzung des entwickelten Bildes und eine stärkere des darunter liegenden Bromsilbers in Frage kommen. Zwei Bildformen lagern sich übereinander: oben eine normale Kopie mit geringerer Schwärzung, darunter eine polarisierte mit größerer Schwärzung.

H. Kffn.

---

42. ***F. E. Wright.*** ***Messung des optischen Achsenwinkels von Mineralien in Dünnschliffen*** (Sill. J. (4) 24, S. 317—369. 1907). — Es werden die verschiedenen in der

Petrographie gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung des optischen Achsenwinkels in Dünnschliffen beschrieben und hinsichtlich ihrer relativen Vorzüge und Genauigkeit kritisch erörtert. Einige Methoden hat der Verf. selbst modifiziert; so wendet er bei der Ausmessung der Krümmung der Isogyrenhyperbeln nach *F. Becke* (Tschermaks Min.-petogr. Mitt. 24, S. 35. 1905) ein doppeltwirkendes Okularschraubenmikrometer an und hat das Federow-Fuessche Drehtischchen durch Hinzufügung zweier Teilkreise verbessert. Zur Vergleichung der Genauigkeit der verschiedenen Methoden hat der Verf. Messungen an Schliffen von verschiedenen Mineralien von bekanntem Achsenwinkel ausgeführt. F. P.

---

43. **F. Cornu.** *Über den A. v. Lasaulxschen Versuch, Dichroismus durch Druck (Piezopleochroismus) an den Silberhaloiden betreffend* (CBl. f. Min. 1908, S. 393—395). — Der Verf. teilt mit, daß er an natürlichen Kristallen von Chlorsilber und Bromsilber verschiedener Herkunft, sowie an künstlich hergestellten Kristallen des ersteren, durch Kompression wohl starke Doppelbrechung, aber keine Spur von Dichroismus erzeugen konnte. Ebensowenig konnte er an Chromalaun, farbigen Fluoriten, durch Metalloxyde gefärbten Boraxgläsern solchen beobachten, so daß die früher beschriebenen Versuche an den gefärbten Alkalihalogeniden (vgl. Beibl. 32, S. 474) bisher die einzigen in dieser Hinsicht erfolgreichen sind.

F. P.

44. **Fr. Bates.** *Ein Quarzkompensationspolariskop mit regulierbarer Empfindlichkeit* (Bull. Bur. of Stand. 4, S. 461—466. 1908). — Es wird ein für das Bureau of Standards konstruiertes Polarimeter beschrieben, bei welchem das Prinzip der Kompensation der Drehung durch einen Doppelquarzkeil mit der Anwendung eines Lippichschen Halbschattenpolarisators vereinigt ist, und somit sowohl mit weißem Licht gearbeitet, als die Einstellungsempfindlichkeit (durch Drehung des kleineren Polarisatornicols) reguliert werden kann. Es wird gezeigt, daß die durch diese Regulierung bedingte Veränderung des Analysator-Nullpunkts innerhalb der gewöhnlich in Betracht kommenden Grenzen vernachlässigt werden kann. Das Instrument ist vorzugsweise für die Untersuchung von Zuckerlösungen bestimmt. F. P.

45. ***Th. St. Patterson* und *D. Thomson*.** *Der Einfluß von Lösungsmitteln auf die Rotation optisch-aktiver Verbindungen. XI. Äthyltartrat in aliphatischen Halogenderivaten* (J. chem. Soc. **93**, S. 355—371. 1908). — Es wurde die Rotation von Lösungen des Äthyltartrats in Methylenchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Äthylenchlorid, Bromoform u. a. bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Zu dem spezifischen Drehungsvermögen bei 20° gelangte man durch Interpolation, während aus den Dichtebestimmungen das zugehörige molekulare Lösungsvolumen erhalten wurde. In allen verwendeten Lösungsmitteln ist der Wert der Rotation des gelösten Esters heruntergedrückt unter den des reinen Esters, während das molekulare Lösungsvolumen größer ist als das Molekularvolumen. Zwischen den einzelnen Daten besteht oft eine umgekehrte Proportionalität, aber zwischen den beiden Variablen konnte bei allen untersuchten Lösungsmitteln keine Beziehung aufgefunden werden. Auch zu den Werten der Oberflächenspannung und Dielektrizitätskonstanten scheint keine auffällige Beziehung zu bestehen.

Die einzelnen untersuchten Fälle werden an der Hand von Diagrammen (Konzentration — spezifische Rotation) näher besprochen. Der Abhandlung folgt das ausführliche experimentelle Material. K. F.

---

46. ***A. Cotton* und *H. Mouton*.** *Magnetische und elektrische Doppelbrechung des Nitrobenzols; ihre Änderung mit der Wellenlänge* (C. R. **147**, S. 193—195. 1908). — In Fortsetzung früherer Untersuchungen (Beibl. **32**, S. 48 u. 478) haben die Verf. die *Dispersion* der im magnetischen Felde auftretenden Doppelbrechung des Nitrobenzols untersucht und mit der des Quarzes gleichsinnig gefunden. Dieselbe Dispersion fanden sie ferner für die Doppelbrechung dieser Flüssigkeit im elektrischen Felde (welche nach ihren Messungen noch stärker ist als nach der Berechnung von W. Schmidt, nämlich bei 22° 97 mal so stark als die des CS_2). Aus dieser Übereinstimmung schließen sie, daß die magnetische und elektrische Doppelbrechung eine gemeinsame Ursache haben muß, und zwar im vorliegenden Falle, wo es sich um eine reine Flüssigkeit handelt, eine Orientierung der Flüssigkeitsmoleküle selbst. F. P.

47. **G. J. Elias.** *Über anomale magnetische Drehungsdispersion seltener Erden* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 538—539. 1908). — Anläßlich einer Arbeit von R. W. Wood weist der Verf. auf seine früheren Untersuchungen mit Erbiumchlorid hin (vgl. Beibl. **31**, S. 345) und betont die Vorteile seiner Beobachtungsmethode. L. H. Siert.

48. **H. du Bois und G. J. Elias.** *Einfluß von Temperatur und Magnetisierung auf selektive Absorptionsspektren, II und III* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 749—755, 878—889. 1908). — Fortsetzung der früheren Untersuchung (vgl. Beibl. **32**, S. 961) der Absorptionsspektren von Kristallen von Chromalaun, Rubin, organischen Doppelsalzen von Cr und Al, und einigen Salzen von Pr, Nd, Sm und Er, bei Abkühlung bis -193° und magnetischer Zerlegung in einem Feld bis 42000 Gauss, mit axialer Beobachtungsrichtung. Die sehr verschiedenen und teils sehr komplizierten Änderungen der Spektren werden ausführlich beschrieben. L. H. Siert.

49. **P. Zeeman.** *Änderung der Wellenlänge der Mittellinie von Triplets in einem Magnetfelde. (Zweite Mitteilung)* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 855—858. 1908). — Die früheren Beobachtungen (vgl. Beibl. **32**, S. 960) werden mittels des Stufenspektroskops mit einem Felde von 34000 Gauss und mit Aufstellungen, die in verschiedener Weise variiert werden, wiederholt, und immer wieder die Verschiebung der Mittellinie der gelben Hg-Linie 5791 beobachtet. Ob auch die Linie 5770 sich etwas verschiebt, bleibt noch unentschieden.
L. H. Siert.

50—52. **A. Dufour.** *Über einige Beispiele von Linien, die das anomale Zeeman-Phänomen in der Richtung der magnetischen Kraftlinien zeigen* (C. R. **146**, S. 634—635. 1908). — *Über die magnetischen Änderungen des Spektrums des Fluorsiliciums beobachtet parallel zu den Kraftlinien* (C. R. **146**, S. 810—811. 1908). — *Wirkung des Magnetfeldes auf die Banden der Emissionsspektren einiger Verbindungen im gasförmigen Zustande* (Soc. franç. d. Phys. No. 280, S. 4—9. 1908). — Die erste Arbeit bezieht sich auf die magnetische Zerlegung des

früher vom Verf. untersuchten zweiten Spektrums des Wasserstoffs bei longitudinaler Beobachtungsrichtung. Die Linien sind in drei Gruppen einzuteilen, 1° eine von magnetisch unempfindlichen Linien, 2° eine von Linien mit normaler, und 3° mit anomaler magnetischer Zerlegung. Diese letzte Gruppe wäre durch die Annahme positiver Elektronen zu erklären.

In ähnlicher Weise wird in der zweiten Arbeit das Bandenspektrum des Fluorsiliciums und in der dritten das von Halogenverbindungen alkalischer Erden untersucht. Auch in diesen Fällen lassen sich die Linien in Gruppen einteilen, die sich magnetisch verschieden verhalten. Bei mehreren Banden ist die Zerlegung eine anomale. Es ist zu bemerken, daß in diesem Falle die Komponenten nicht vollständig zirkular polarisiert sind. Bei äquatorialer Beobachtungsrichtung geben alle diese empfindlichen Banden Quadruplets oder Duplets, aber niemals das normale Triplet.

Die letzte Veröffentlichung enthält weiter eine lesenswerte Diskussion mit J. Becquerel und Cotton über die Notwendigkeit der Annahme positiver Elektronen zur Erklärung dieser Beobachtungen. L. H. Siert.

---

53. ***D. Negreanu.*** *Die Anwendung der stroboskopischen Methode auf die Vergleichung der Rotationsgeschwindigkeiten zweier Scheiben, die sich entgegengesetzt drehen* (Bull. Bukarest **16**, S. 188—190. 1907). — Der Verf. bespricht in der Hauptsache die stroboskopische Erscheinung, die die Wimshurst-Elektrisiermaschine mit zwei sich entgegengesetzt drehenden Glasscheiben bietet. Die Scheiben sind mit undurchsichtigen Stanniolsektoren beklebt. Im durchfallenden Lichte sieht man, wenn die Scheiben sich entgegengesetzt drehen, die *doppelte* Anzahl Sektoren bzw. durchsichtiger Zwischenräume. Sie scheinen still zu stehen, wenn sich die beiden Scheiben mit gleicher Geschwindigkeit drehen, sie drehen sich dagegen langsam, wenn die eine Scheibe schneller rotiert wie die andere, und zwar ist der Drehsinn der gleiche wie derjenige der schneller rotierenden Scheibe. C. Z.

L. Holborn. *Optische Pyrometrie* (Rep. of 77. Meet. of the Brit. Assoc. at Leicester 1907, S. 440—442).

C. Féry. Optische Pyrometrie (Rep. of 77. Meet. of the Brit. Assoc. at Leicester 1907, S. 442—445).

Th. P. Hilditch. Die Beziehung der Nichtsättigung zum optischen Drehungsvermögen. 4. Teil: Der relative Einfluß von zwei-, vier- und sechswertigem Schwefel auf das Drehungsvermögen (J. Chem. Soc. 93/94, S. 1618—1625. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

54. *J. H. Jeans. The mathematical of electricity and magnetism* (536 S., mit 137 Fig. im Text. M 15,00. Cambridge, University Press, 1908). — Vorliegendes Buch behandelt die Theorie der Elektrizität und des Magnetismus ungefähr in der Begrenzung und der Anordnung wie Maxwells Treatise, ist jedoch mehr als Lehrbuch für Studierende berechnet und setzt daher weniger mathematische Kenntnisse voraus, vielmehr werden viele der zur Anwendung kommenden mathematischen Hilfsmittel, wie allgemeine Sätze der Potentialtheorie, Kugelfunktionen, konforme Abbildung, krummlinige Koordinaten, an den betreffenden Stellen erst entwickelt. Hierdurch hat der erste Teil, die Elektrostatik, scheinbar einen unverhältnismäßig großen Umfang (ca. 300 Seiten) angenommen. Die dann folgenden Kapitel über stationäre Ströme und Magnetostatik umfassen je etwa 60 Seiten, Elektromagnetismus und Induktion (einschließlich eines kurzen Abrisses der elektromagnetischen Lichttheorie) ca. 120 Seiten.

Das Gebiet der schnellen elektrischen Schwingungen ist entschieden zu dürftig behandelt. Auf die Elektronentheorie wird nur an einigen Stellen hingewiesen. Ganz ausgeschlossen sind die Grenzgebiete gegen andere Teile der Physik, wie Elektrochemie, Thermoelektrizität, Pyro- und Piëzoelektrizität. Einige Ungenauigkeiten und Mißverständnisse sind dem Ref. bei der Elektrostriktion und Magnetostriktion aufgefallen, wo die nur für Flüssigkeiten gültigen Gleichungen als allgemeingültig aufgestellt werden, ferner die Kerrsche Doppelbrechung als Beweis für die Elektrostriktion angeführt, und die Quinckeschen Beobachtungen über Drucke im magnetischen Felde falsch gedeutet werden. — Abgesehen von den erwähnten Un-

vollständigkeiten, kann aber das Jeanssche Werk wegen seiner vortrefflich klaren Darstellungsweise als ein sehr brauchbares Lehrbuch empfohlen werden. Als besonderer Vorzug seien noch die den einzelnen Kapiteln angefügten Verzeichnisse zahlreicher spezieller Aufgaben nebst ihren Lösungen erwähnt, die nicht nur für den Unterricht nützlich verwertbar sind, sondern auch eine Übersicht der mathematisch gelösten Probleme vermitteln. Nur wären gerade hierbei Zitate der Originalarbeiten sehr zu wünschen gewesen. F. P.

---

55. ***E. E. Fournier d'Albe.*** *Die Elektronentheorie. Einführung in die moderne Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. Autorisierte Übersetzung von J. Herweg* (332 S. m. 35 Fig. *M* 4,80, geb. *M* 5,60. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Es ist dankenswert, daß dieses anregende, für weitere Kreise bestimmte Buch, über dessen Inhalt und Eigenart in diesen Blättern (**31**, S. 698—700) bereits nach der ersten Auflage des Originals berichtet wurde, durch eine fließend geschriebene Übersetzung den deutschen Lesern bequemer zugänglich gemacht ist. Die zweite Auflage, die der Übersetzung zugrunde liegt, unterscheidet sich von der ersten im wesentlichen nur durch einen Anhang, in dem einige 1906—1907 veröffentlichte Untersuchungen (so die von Rayleigh über Elektronenschwingungen und Spektrallinien, von J. Stark über den Dopplereffekt an Kanalstrahlen, von J. J. Thomson über metallische Leitung, ferner die Weisssche Theorie des Ferromagnetismus) besprochen werden. F. P.

---

56. ***J. J. Thomson.*** *Die Beziehung zwischen Materie und Äther im Lichte neuer Forschungen über Elektrizität. Adamson Lecture, gehalten in Manchester am 4. November 1907* (21 S. Manchester, University Press, 1908; Physik. ZS. 9, S. 543—550. 1908). — Der Vortrag handelt von dem Begriff der elektromagnetischen Masse und ihrer Deutung durch Mitführung des Äthers durch transversale Bewegung elektrischer Kraftlinien. Von dieser Vorstellung wird dann Anwendung gemacht auf die Strahlung (mechanische Deutung des Strahlungsdruckes) und im Anschluß hieran die bekannte Ansicht von der Diskontinuität der Lichtwellen dargelegt, zu deren Stütze u. a.

die lichtelektrische Entladung angeführt wird. Den Schluß bilden allgemeine Betrachtungen über die Zurückführung aller potentiellen Energie auf kinetische verborgener Bewegungen.

F. P.

57. ***A. Righi.*** *Die moderne Theorie der physikalischen Erscheinungen (Radioaktivität, Ionen, Elektronen). Deutsch von B. Dessau. 2. Auflage* (253 S. mit 21 Abbild. M 4,80. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Die zweite Auflage der deutschen Ausgabe dieser Schrift ist die Übersetzung der dritten, Ende 1906 erschienenen Auflage des Originals, über welche Beibl. 31, S. 895 berichtet ist. Es genüge daher hier der Hinweis auf ihr Erscheinen, und die Bemerkung, daß der Übersetzer noch einige, auf Arbeiten aus dem Jahre 1907 bezügliche Ergänzungen hinzugefügt hat. Das vortrefflich und durchaus leicht verständlich geschriebene Buch wird auch in der neuen Ausgabe gewiß einen großen Leserkreis finden. F. P.

58. ***L. Bloch.*** *Freie Weglänge und Zahl der Elektronen in Metallen* (C. R. 145, S. 754—757. 1907). — Der Verf. versucht den Unterschied zwischen der für kurze Wellen beobachteten Absorption der Metalle und der aus der Maxwellschen Formel sich ergebenden Absorption durch Einführung eines Ausdrucks für den Zusammenhang zwischen elektrischer Leitfähigkeit und Schwingungsdauer, den J. J. Thomson gegeben hat, zu beseitigen. Er kann bei Anwendung der Thomsonschen Formel aus den Beobachtungen von Drude die Dauer der mittleren Weglängen berechnen und findet für die bestleitenden Metalle eine gute Übereinstimmung dieser Werte. Die berechneten Größen stimmen mit Betrachtungen von Larmor. Doch muß dann auch für die Zahl der Elektronen angenommen werden, daß sie kleiner ist als die der Atome; nur dann wird ein annehmbarer Wert für e/m erhalten. (Bekanntlich folgert neuerdings J. J. Thomson aus derselben Tatsache, daß die Elektronenzahl viel größer ist als die der Atome. Ref.) Kbgr.

59. ***V. Schaffers.*** *Die Zahl der freien Elektronen in Metallen und die Spannungsreihe* (C. R. 145, S. 1144—1145. 1907). — Der Verf. hält den oben referierten Versuch von

L. Bloch, die Formel von Thomson einzuführen, nicht für geeignet, weil die Zahl der Elektronen dann nicht in Übereinstimmung mit der Formel von Drude für die elektromotorischen Kontaktkräfte steht. Er schlägt einen anderen empirischen Ausdruck für die Elektronenzahl vor. Kbgr.

60—62. **F. E. Smith.** *Ein Vergleich verschiedener Formen des Silbervoltameters.* — **F. E. Smith** *und* **T. Mather.** *Bestimmung des elektrochemischen Äquivalentes des Silbers.* — **F. E. Smith** *und* **T. M. Lowry.** *Die Chemie des Silbervoltameters* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 77—79. 1908; Phil. Trans. (A) 207, 545—599. 1908; Electrician 60, S. 403. 1908).

Teil I. Die Unsicherheiten, die dem Silbercoulometer nach den Untersuchungen der letzten Jahre anhaften, sind auf die relative Größe der Elektroden, sowie besonders auf die Beschaffenheit des Elektrolytsalzes zurückgeführt worden. Die Verf. machten ihre Versuche mit großen Kathodenschalen von 500 ccm Fassungsvermögen und elektrolytisch versilberten Anoden. Mit der Rayleighschen Form des Coulometers fanden die Verf. als Mittel von 52 Bestimmungen 1,11827 mg Ag/coulomb mit einer mittleren Differenz von $^{2,4}/_{100\,000}$. Die Richardsche Zellform, Fernhaltung der Anodenflüssigkeit von der Kathode durch eine poröse Tonzelle, gab zunächst wechselnde Werte infolge von vorhandener Säure; wurde diese aber durch Erhitzen der Tonzelle vertrieben, so ergaben sich genaue Werte, und zwar 1,11828 mg, identisch mit der anderen Form. Andere Forscher haben größere Abweichungen gefunden. Andere Voltameterformen gaben ebenfalls 1,11827. Der Gasdruck hat entgegen den Messungen von Schuster, Crossley und Kahle keinen Einfluß; die Temperatur nur insofern, als das Filtrierpapier bei höherer Temperatur stärkere Reduktionswirkung ausübt; der Fehler bleibt aber unter 10^{-6}. Die Stromstärke erwies sich zwischen 0,5 und 8 Amp. als einflußlos.

Teil II. Die Herkunft des benutzten $AgNO_3$ ist gleichgültig, ob es durch Auflösung von Elektrolytsilber, aus öfter gebrauchtem Salz oder aus frisch gekauftem hergestellt wurde; wenn man nur mit den nötigen Vorsichtsmaßregeln umkristallisiert, sind keine Unterschiede zu merken. Entgegen den Angaben von Nowak, Rodger und Watson, Kahle, van Dijk und

anderen hat es keinen Einfluß, ob die Lösung schon vorher elektrolysiert war. Das Vorhandensein eines komplexen, an der Anode entstehenden Salzes konnten die Verf. nicht bestätigen. Zu hohe Werte erhält man, wenn sich in dem Elektrolyten Oxyd, Karbonat, Chlorid, Nitrit oder Hyponitrit befinden. Es scheinen das die Stoffe zu sein, die in $AgNO_3$-Lösung leichter löslich sind, als in reinem Wasser, und die daher an der Kathode ausfallen, wenn der Elektrolyt dort an Salz verarmt. Säure verursacht zu kleine Werte. Es ist für sehr genaue Messungen nicht ratsam, denselben Elektrolyten mehrmals zu benutzen. $AgClO_3$ und $AgClO_4$ geben zwar normale Niederschläge, sind aber schwieriger beim Gebrauch als das $AgNO_3$ und weisen keine Vorteile auf. H. D.

63. ***E. Bose und F. Conrat.*** ***Über ein neues Silbermikrovoltameter*** (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 86—88. 1908). — Für sehr kleine Silbermengen kann man Platintiegel als Kathode nicht verwenden, weil die relative Gewichtszunahme für die Wägung zu klein wird. Die Verf. ersetzen ihn durch einen dünnen kurzen Platindraht, der in das eine Ende eines U-Rohres taucht. Der Draht wird auf der Nernstschen Mikrowage gewogen. Bei Abscheidungen von 0,5—1 mg Ag überschritt die Differenz zwischen zwei hintereinander geschalteten Voltametern im allgemeinen nicht $^1/_2$ Proz. Bei höheren Temperaturen wird der Niederschlag zu groß und zwar beruht das nach Ansicht der Verf. auf der Entstehung von Argentoionen. Ad hoc angestellte Versuche scheinen auf die Existenz solcher $^1/_2$-wertiger Ionen hinzuweisen. H. D.

64. ***R. A. Lehfeldt.*** ***Das elektrochemische Äquivalent von Sauerstoff und Wasserstoff*** (Phil. Mag. (6) 15, S. 614—627. 1908). — Als Elektrolysiergefäß diente ein umgekehrtes Reagenzrohr, das unten mit einem Gummistopfen, durch den Elektroden und Thermometer hineinragten, verschlossen war und dessen oberes Ende zu einer Kapillare überführte, durch die es mit den Gasmeßvorrichtungen in Verbindung stand. Das elektrolytisch entstehende Gas verdrängte Quecksilber, welches gewogen wurde. Der Verf. schildert die dabei zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln, unter denen diejenigen, die

den Einfluß der in Johannisburg sehr starken Temperaturschwankungen auszuschalten hatten, die wesentlichsten waren. Der von Akkumulatoren gelieferte Strom wurde durch einen Rheostaten und einen mehr oder weniger tief in Hg eintauchenden Eisendraht geregelt; gemessen wurde er mit Hilfe von Normalelementen, für die die EMK.

$$E_t = 1{,}01830 - 0{,}0000345\,(t - 17) - 0{,}00000066\,(t - 17)^2$$

angenommen wurde. Als Elektrolyt wurden die Lösungen folgender Salze benutzt; die dahinter stehenden Zahlen sind die Gasausbeuten in Prozenten des theoretischen Wertes: H_2SO_4 99 Proz.; NaOH 98,5—99,8 Proz.; Na_2SO_4 genau; $Na_2S_2O_3$ 53 Proz. (S-Abscheidung); Na_2HPO_4 97,5—99,7 Proz.; Na_2CrO_4 99,5 Proz.; KJ 62 Proz.; $K_2Cr_2O_7$ genau; $Na_2C_2O_4$ 91 Proz.; Na_2HAsO_4 97 Proz.; $NaNO_3$ 50 Proz.; $NaClO_3$ 33 Proz. Natriumsulfat und Kaliumbichromat geben also die sichersten Werte. Eine große Anzahl von Messungen gaben als Mittelwert 0,17394 ccm Gas pro Coulomb mit einem wahrscheinlichen Fehler von $\pm$ 0,00001. Da 1 Mol Knallgas 16800,9 ccm mehr Raum einnimmt als 1 Mol Wasser, so ist die Faradaysche Konstante **96590** Coulombs pro Mol. Für das elektrochemische Äquivalent des Silbers ergibt sich daraus 0,0011171 g/Coulomb. H. D.

---

65. ***E. Rasch* und *F. W. Hinrichsen.*** *Über eine Beziehung zwischen elektrischer Leitfähigkeit und Temperatur* (ZS. f. Elektrochem. **14**, S. 41—46. 1908). — Die Verf. berichten in Kürze über die Ergebnisse einer demnächst zu veröffentlichenden umfangreichen Materialuntersuchung. Wie vor einigen Jahren von Rasch (ZS. f. Elektrot. u. Maschinenbau, 1903, Heft 4 bis 9; Ann. d. Phys. (4) **14**, S. 193. 1904) und kürzlich von Koenigsberger (Physik. ZS. 8, S. 833. 1907) bemerkt, gilt für die Abhängigkeit der Leitfähigkeit schlechter Leiter von der Temperatur die van't Hoffsche Relation:

$$\frac{d \ln k}{d t} = -\frac{q}{R T^2}.$$

Wird darin q als konstant angenommen, so liefert die Integration die lineare Beziehung

$$\log W = \frac{\nu}{T} + C,$$

in der W den spezifischen Widerstand, T die absolute Temperatur, ν und C Konstante bedeuten.

Es wird nun für eine Reihe von Stoffen sehr verschiedener Natur — Antimonchlorür, Glas, Porzellan, Leinöl, Wasser, Eis, Zirkonoxyd-Yttria, Chlornatrium — gezeigt, daß in der Tat obige Beziehung besteht.

Von praktischer Bedeutung ist die Vergleichung der Schaulinien für verschiedene Stoffe untereinander; es ist daraus unmittelbar zu ersehen, welche Substanz bei tieferen, welche bei höheren Temperaturen sich als Isolationsmaterial am besten eignet. So isoliert z. B. Porzellan unter 60° besser, über 60° schlechter als Leinöl. Die Ähnlichkeit zwischen dem Einfluß der *Temperatur* fester und der *Verdünnung gelöster* Elektrolyte erstreckt sich vermutlich nicht nur auf das Leitvermögen, sondern auch auf die E.M.K.; es ist also ein elektrolytisches Thermoelement denkbar, bei welchem durch Zusammenbringen zweier verschieden heißer Massen des gleichen Materials in ähnlicher Weise Spannungsunterschiede erzeugt werden, wie mit verschieden konzentrierten Lösungen desselben Elektrolyten. Hierüber sollen Versuche angestellt werden. Koe.

---

66. ***E. Rasch und F. W. Hinrichsen.*** *Über eine Beziehung zwischen Ionenbeweglichkeit und Temperaturkoeffizient* (ZS. f. Elektrochem. **14**, S. 46—47. 1908). — An Hand der neuen Zahlen von Kohlrausch (Beibl. **32**, S. 483—484) und Drucker (Beibl. **31**, S. 907—908) für die Beweglichkeiten einer Anzahl Ionen bei 18° C. wird nachgewiesen, daß das Produkt aus dem Logarithmus der Ionenbeweglichkeit l und ihrem Temperaturkoeffizient α für eine bestimmte Temperatur konstant ist, unabhängig von der Natur des Ions. Der Ausdruck $\alpha_{18} . \log l_{18}$ ist besonders für einwertige Ionen recht konstant $= 0{,}039$, nur für NO_3' und ClO_3' ist er etwas kleiner (0,037). Bei zweiwertigen Ionen ergeben die Zahlen von Drucker bessere Übereinstimmung als die älteren Werte von Kohlrausch.

Koe.

---

67. ***F. Kohlrausch.*** *Der Temperaturkoeffizient der Ionenbeweglichkeiten in Wasser als Funktion der Beweglichkeit selbst* (ZS. f. Elektrochem. **14**, S. 129—133. 1908). — Die in der Überschrift genannte, und vom Verf. in einer früheren

Arbeit aufgefundene Funktion (vgl. Beibl. 26, S. 587, 953) ist von Hinrichsen und Rasch in die Form $\alpha = A / \log l$ gebracht worden, worin l die Beweglichkeit der einwertigen Ionen, und α ihr Temperaturkoeffizient ist; A soll eine allen Ionen gemeinsame Konstante sein (vgl. vorstehendes Referat). Die Anwendbarkeit dieser Formel ist aber ein Zufall, denn sie wird nur durch das zufällig gewählte Maßsystem ermöglicht. Bei Benutzung eines anderen würde sie ein additives Glied erhalten müssen. Dem einfachen, für die einwertigen einfachen Ionen gültigen Gesetz gehorchen die zusammengesetzten einwertigen sowie die mehrwertigen Ionen nicht. Das ist auch plausibel, wenn man mit dem Verf. annimmt, daß die Ionen von einer Wasserhülle umgeben sind, und daß die Reibung dieser wasserumhüllten Gebilde gegen das Wasser die Größe der Beweglichkeit und ihren Temperaturkoeffizienten bestimmt. Die einwertigen zusammengesetzten Ionen haben im allgemeinen kleinere, die mehrwertigen sämtlich größere Temperaturkoeffizienten als die einfachen einwertigen. Die mehrwertigen Ionen dürften infolge ihrer reichlicheren Ladung eine dickere Wasserhülle haben, und dadurch werden sie erstens weniger beweglich, zweitens nähern sie sich mit ihrem Temperaturkoeffizienten mehr demjenigen der inneren Reibung des Wassers. Bei den weniger Wasser mit sich nehmenden einwertigen Ionen wird die Eigennatur des Ions bei der Reibung mehr zum Vorschein kommen. Für die Beziehung zwischen der Beweglichkeit l und dem Temperaturkoëffizienten α gibt es, abgesehen von der oben genannten Rasch-Hinrichsenschen, noch drei gut brauchbare Formeln:

$$\text{(I)} \quad \alpha = P + \frac{Q}{R + l}; \quad P = 0{,}0136, \; Q = 0{,}67, \; R = 18{,}5;$$

$$\text{(II)} \quad \alpha = a + b\,l^{-1} + c\,l^{-2}; \quad a = 0{,}01341, \; b = 0{,}640, \; c = -6{,}94;$$

$$\text{(III)} \quad \alpha = \frac{A}{C + \lg l}; \quad A = 0{,}03481, \; C = -0{,}207.$$

Die letzte hat den Vorzug nur zweier Konstanten, versagt aber, wenn die bisher noch nicht beobachtete Tatsache sehr kleiner Beweglichkeiten, unter 2, als möglich angenommen wird. Die Abweichungen zwischen den beobachteten α-Werten und den nach den drei Formeln berechneten sind meist unter 10^{-4},

überschreiten 2.10^{-4} in keinem Falle. Folgende Tabelle enthält die Werte von α und l, letztere zum Teil neu berechnet; sie gelten für 18°.

	Li	Na	F	Ag	K	Cl
l =	33,4	43,5	46,6	54,3	64,6	65,5
$\alpha.10^4$ =	265	244	238	229	217	216

	Tl	J	Br	Rb	Cs	H
l =	66,0	66,5	67,0	67,5	68	315
$\alpha.10^4$ =	215	218	215	214	212	154

H. D.

68. **G. Boizard.** *Über die elektrische Leitfähigkeit in den Mischungen von Säuren (oder Basen) und Wasser* (J. de Phys. (4) 7, S. 119—135. 1908). — Der Verf. hat die Arbeiten von E. Bouty (C. R. **108**, S. 393. 1889; Beibl. **13**, S. 524) und A. Hollard (J. de Phys. (4) 5, S. 654. 1906; Beibl. **31**, S. 195) fortgesetzt, indem er die Leitfähigkeiten der Lösungen von $(NH_4)_2SO_4$, K_2SO_4, Na_2SO_4, $KHSO_4$, CH_3CO_2H, CH_3CO_2K in verschiedenen Mischungen von Schwefelsäure und Wasser bestimmte. Das Verhältnis der Leitfähigkeiten von reinem Lösungsmittel und Lösung wurde nach der Kohlrauschschen Methode bei 18° gemessen. Aus den mitgeteilten Tabellen und Diagrammen läßt sich gut erkennen, wie l (die Änderung der Leitfähigkeit bezogen auf das reine Lösungsmittel, $l = (\lambda_s - \lambda) / \lambda$) von der Konzentration des Lösungsmittels bei verschiedener Konzentration der zugesetzten Substanz abhängt. Aus den Versuchen, die auch auf andere Säuren, Basen und Salze als Lösungsmittel und gelöste Substanz ausgedehnt wurden, ergibt sich der Satz: Durch Zufügung einer Säure, Base oder eines passend gewählten Salzes zu der Lösung eines gut leitenden Elektrolyten (oder mehrerer) kann man immer von einer bestimmten Konzentration des Lösungsmittels an eine Verminderung der Leitfähigkeit erreichen.

Wigand.

69. **G. Boizard.** *Über die elektrische Leitfähigkeit in Mischungen einer Säure oder Base mit Wasser* (Ann. chim. phys. (8) 13, S. 289—361, 433—479. 1908; vgl. auch das vorhergehende Referat). — Bei den Mischungen starker Elektrolyte mit Wasser gibt es zwei Mischungsverhältnisse, eines ent-

sprechend einer niederen, das andere einer hohen Konzentration, zwischen welchen der Zusatz eines (starken oder schwachen) Elektrolyten zur Mischung eine Lösung ergibt, die schlechter leitet als das Lösungsmittel.

Bei guten Elektrolyten, die auf das Lösungsmittel nicht einwirken, erhält man an diesen Umkehrpunkten die gleiche Leitfähigkeit für die Lösung wie für das Lösungsmittel.

Die Änderungen der Löslichkeit lassen sich in fünf Haupttypen einordnen, die in bestimmter Reihenfolge ineinander übergehen; sie sind abhängig von der Temperatur, in einigen Fällen auch von der Menge des zugefügten Elektrolyten, stehen aber in keiner Beziehung zu den entsprechenden Änderungen der Viskosität oder Gefrierpunktsdepression.

Es ließ sich zeigen, daß stabile Lösungen von Elektrolyten (Essigsäure usw.) in Mischungen von Schwefelsäure und Wasser erhalten werden können, daß die chemischen Gleichgewichte sich darin sofort einstellen und mit der Temperatur reversible Änderungen erfahren; das Gleichgewicht hängt überdies nur von den gegenseitigen Mengenverhältnissen der Ionen ab, in welcher Form auch immer letztere in Lösung gebracht worden sind.

In der theoretischen Behandlung des Phänomens stützt sich der Verf. nur auf die Lehre von den chemischen Gleichgewichten und auf die Dissoziationstheorie; die aus den Formeln gezogenen Folgerungen stimmen mit den Versuchsergebnissen gut überein. Koe.

---

70. ***H. G. Denham* und *A. J. Allmand*.** *Anomales Verhalten der Wasserstoffelektrode in Lösungen von Bleisalzen und die Existenz von einwertigen Bleiionen in wässerigen Lösungen* (J. chem. Soc. **93**, S. 424—427. 1908). — Bei der Bestimmung der Hydrolyse von Bleisalzen mittels der Wasserstoffelektrode (J. chem. Soc. **93**, S. 41. 1908) wurde die Konzentration der Wasserstoffionen stets höher gefunden als zu erwarten war (ZS. f. phys. Chem. **30**, S. 193. 1899). Dieses anomale Verhalten von Chlorid, Sulfat und Acetat des Bleis scheint durch die Annahme erklärt, daß die Wasserstoffelektrode das zweiwertige Bleiion zu einem einwertigen reduziert:

$$Pb^{\cdot\cdot} + H \rightleftarrows Pb^{\cdot} + H^{\cdot}\,.$$

Dieser Vorgang ist von der Bildung freier Säure begleitet und das Potential erfährt durch die vermehrte Zahl der Wasserstoffionen eine Änderung.

Die Bildung von Subsalzen des Kupfers und Silbers ist von Wärmeabsorption begleitet (ZS. f. phys. Chem. 32, S. 321. 1900). — Es konnte auch hier beim Erhitzen einer Lösung von Bleiacetat mit Blei, die Bildung eines Subacetats unter Wärmeverbrauch konstatiert werden. Ein Stück Blei in einer Lösung von Bleiacetat, welche auf zwei verschiedenen Temperaturen erhalten ist, bildet eine Thermozelle. Der Strom fließt von der heißen Lösung nach der kalten und bewirkt die Abscheidung von Spuren schwammigen Bleis an dem kalten Ende des Stabes. K. F.

71. ***P. Villard.*** *Über die positive Lichtsäule und den Elektrizitätsdurchgang durch Gase* (J. de Phys. 7, S. 325—361. 1908). — Der Verf. gibt hier eine Zusammenstellung seiner Untersuchungen über die positive Lichtsäule, die zum größten Teil schon in den C. R. veröffentlicht sind. Seine Versuche über die Ablenkung im Magnetfeld, über den zeitlichen Verlauf der Entladung, über die Fortpflanzung mechanischer Schwingungen längs der Lichtsäule usw. haben den Verf. zu der Ansicht geführt, daß die positive Lichtsäule ein beweglicher, zusammenhängender Leiter ist, dem eine wirkliche oder scheinbare Kohäsion zukommt; eine Art Kette, die sich oberhalb einer bestimmten, durch vorhergehende Ionisation ermöglichten Stromstärke herstellt und durch übermäßige Ionisation wieder zerstört wird. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original sowie auf die früheren Referate (Beibl. 31, S. 1001, 1140) verwiesen werden. K. Prz.

---

72. ***H. A. Perkins.*** *Eine Gleichrichtungswirkung in einer Vakuumröhre* (Sill. J. 25, S. 485—492. 1908). — Über eine Geisslerröhre, deren Elektroden durch ein Galvanometer verbunden sind, ist eine Spule geschoben, die von hochgespanntem Wechselstrom durchflossen wird. Das Galvanometer zeigt dann einen Gleichstrom an, dessen Stärke und Richtung von der Lage der Spule abhängt. Er verschwindet, wenn die Spule gerade in der Mitte zwischen den Elektroden

liegt, und fließt stets von der der Spule näheren Elektrode. Für zwei bestimmte, symmetrisch zur Mitte gelegene Stellen ist der Strom ein Maximum. Die Elektrodenspannung ändert sich umgekehrt wie der Strom. Der Verf. entwickelt die Theorie dieser Erscheinung, die auf den Unterschied der Beweglichkeit der beiden Ionenarten zurückgeführt wird.

K. Prz.

73. **W. Wien.** *Über die Natur der positiven Strahlen* (Münch. Ber. 38, S. 55—65. 1908). — Kanalstrahlen werden im magnetischen Felde nicht gleichmäßig abgelenkt. Es treten vielmehr alle Ablenknngen von der geraden Richtung stetig bis zu einem größten Betrage auf. Die größte Ablenkung ist dieselbe, die ein positives Atom des Gases bei der Geschwindigkeit erfahren würde, die es unter Beschleunigung der vollen Entladungsspannung erlangt.

Der Verf. versuchte den Grund dieser Erscheinung dadurch aufzuklären, daß er ein Kanalstrahlbündel durch die Pole zweier hintereinander befindlicher, voneinander unabhängiger Elektromagnete hindurchsandte, die einzeln oder zusammen erregt werden konnten. Durch geeignete Kombination verschiedener Messungen wurde festgestellt, daß durch Erregung eines Magnetfeldes stets ein bestimmter Prozentsatz der hindurchgehenden Teilchen abgelenkt wird. Kommen die nicht abgelenkten Teilchen in ein zweites Magnetfeld, so wird von ihnen derselbe Prozentsatz wie vorher abgelenkt. Dabei wurde die Intensität des nicht abgelenkten Kanalstrahlbündels mit Hilfe eines Auffangzylinders und eines Galvanometers gemessen. — Aus diesen Versuchen folgt, daß die Ionen des Kanalstrahlbündels verschieden lange Strecken ihres Weges in geladenem Zustande zurücklegen, und daß sie von selbst einen gewissen Gleichgewichtszustand annehmen, in welchem das Verhältnis der Anzahl der geladenen zu jener der ungeladenen Teilchen immer dasselbe ist. Dieser Gleichgewichtszustand stellt sich von selbst wieder her, wenn durch magnetische Ablenkung ein Teil der positiv geladenen Teilchen fortgenommen wurde. „Wir müssen daher annehmen, daß alle Teilchen des Kanalstrahlenstromes gleichmäßig beteiligt sind an den sich im weiteren Verlaufe abspielenden Prozessen, die wir wohl in der Hauptsache als einen Dissoziationsprozeß zwischen Atomen

und Elektronen aufzufassen haben. In den fortbewegten Atomen ist immer nur ein bestimmter Teil dissoziiert und nur so lange den äußeren magnetischen Kräften unterworfen. Da die Dissoziation zwischen den einzelnen Atomen fortwährend wechselt, so sind einzelne nur während kurzer Zeit, andere längere Zeit dissoziiert. Daß wir immer den Überschuß der positiven Ladungen beobachten, während der Auffänger bei bloßer Dissoziation keinen Strom liefern könnte, zeigt an, daß unter den Versuchsbedingungen die negativen Elektronen größtenteils das Kanalstrahlenbündel verlassen. — Mit Sicherheit geht aus den Beobachtungen hervor, daß der beobachtete positive Strom der Kanalstrahlen nichts Unmittelbares mit dem eigentlichen Entladungsvorgang zu tun hat. In der Entladung muß sich allerdings die erste Trennung von den Elektronen vollziehen, es tritt hier Beschleunigung der Atome durch elektrische Kräfte des Feldes ein. Aber nachdem die Atome eine größere Strecke im Gasraum zurückgelegt haben, neutralisiert sich immer eine bestimmte Anzahl, während die übrigen geladen sind."

W. Sch.

74. **L. Amaduzzi.** *Versuche über die Verteilung des Potentials längs eines Funkens* (Rend. R. Acc. dei Linc. **17**, S. 356—361. 1908). — In einer früheren Arbeit (Rend. R. Acc. dei Linc. **16**, S. 393—400. 1907; Beibl. **32**, S. 534) hat der Verf. die Wirkung eines Diaphragmas auf die Funkenentladung untersucht. In der vorliegenden Arbeit verfolgt er mittels zweier Sonden, die durch ein Spinterometer verbunden sind, die Feldverteilung längs eines Funkens und findet, daß in der Tat der vermutete Anstieg des Feldes zu beiden Seiten des Diaphragmas vorhanden ist, der durch die Ionenkonzentration zustande kommt.

K. Prz.

75. **G. A. Hemsalech.** *Über die Existenz und den Ursprung der Oberschwingungen im Selbstinduktionsfunken* (C. R. **146**, S. 1093—1095. 1908). — Gegenüber der Kritik von Battelli und Magri (Atti R. Acc. dei Linc. **16**, S. 12. 1907; Beibl. **32**, S. 152) hält der Verf. seine Behauptung aufrecht, daß seine Untersuchungen das Vorhandensein von Schwingungen höherer Ordnung im oszillierenden Funken beweisen, und stützt diese durch neue Versuche, die insbesondere die Unabhängigkeit

der Streifung in den einzelnen Hauptschwingungen von den ausgestoßenen Metalldämpfen zeigen. K. Prz.

---

76. ***H. Buisson und Ch. Fabry.*** *Über zwei verschiedene Stadien des Eisenbogens* (C. R. **146**, S. 1143—1145. 1908). — Bei großer Stromstärke gehen von beiden Eisenelektroden Flammen aus, die sich in der Mitte vereinigen; bei kleinerer Stromstärke verschwindet plötzlich die positive Flamme unter Ansteigen der Potentialdifferenz. In einem kleinen Intervall der Stromstärke kann man beide Stadien erhalten. Sie zeigen beide als Charakteristik eine der Ayrtonschen Formel für Kohle entsprechende Kurve. Weitere Beobachtungen beziehen sich auf den Bogen zwischen einer Elektrode aus Eisen und einer zweiten aus anderem Material.

K. Prz.

---

77. ***M. Toepler.*** *Bemerkung über Lichtbogen und Büschellichtbogen* (Physik. ZS. **9**, S. 372—373. 1908). — Der Verf. weist auf die enge Beziehung zwischen dem mittleren Stück langer Lichtbögen und den Büschellichtbögen hin und zeigt, daß sich die Messungen von Grau (Physik. ZS. **9**, S. 107. 1908) an langen Bögen zwischen gekühlten Elektroden ebensogut durch die Büschellichtbogencharakteristik darstellen lassen wie durch die Ayrtonsche Formel. K. Prz.

---

78. ***A. H. Pfund.*** *Eine neue Quecksilberlampe* (Astrophys. J. **27**, S. 299—300. 1908; ZS. f. wiss. Phot. **6**, S. 329—331. 1908). — Die Quecksilberlampe besteht aus einem 7 cm langen Glasrohr von 1,2 cm Durchmesser, in das ein Platindraht eingeschmolzen und das 3 cm hoch mit Hg gefüllt ist. Daran ist ein 3 cm weites, 18 cm langes Rohr angeschmolzen, das durch eine Quarzplatte verschlossen wird. Als positive Elektrode dienen zwei ringförmig aufgerollte, miteinander verbundene Eisenbleche. Das obere wird durch Reibung in dem Glasrohr gehalten, so daß sich das untere etwa 1 cm über dem Hg befindet, ohne die Glaswand zu berühren. Zum Zweck der Zündung wird das Hg erhitzt; Kühlung ist bei dieser Lampe nicht notwendig. Unangenehm ist, daß das Licht nur nach oben austritt und erst durch Spiegel in die horizontale Richtung gelenkt werden kann. G. B.

79. **G. Brion.** *Ist die Aktivierung des atmosphärischen Stickstoffs in elektrischen Gasentladungen als ein rein thermischer Vorgang aufzufassen?* (ZS. f. Elektrochem. **14**, S. 245—251. 1908; vgl. Beibl. **32**, S. 743). — Der Verf. diskutiert die verschiedenen physikalischen Anschauungen über den elektrischen Stromdurchgang durch Gase und gelangt dabei zu dem Ergebnis, daß die unmittelbare Übertragung der thermischen Vorstellung der NO-Bildung aus N und O auf elektrische Gasentladung schwierig erscheint; einerseits gibt die resultierende Gesamterwärmung der Gasmasse für die NO-Bildung meist weit niedrigere Werte, als die tatsächlich gefundenen, andererseits basieren alle thermischen Anschauungen auf der Anwendbarkeit des Massenwirkungsgesetzes, welches eine große Zahl benachbarter Teilchen von gleicher Beschaffenheit voraussetzt. Diese Voraussetzung ist aber meistens bei elektrischen Entladungen nicht erfüllt. Je geringer die Stromdichte ist (Glimmentladung), um so bedenklicher erscheint die Anwendung irgend eines Gleichgewichtsgesetzes. R. L.

80. **O. M. Corbino.** *Theoretische und experimentelle Untersuchungen über den Ruhmkorffapparat* (N. Cim. (5) **15**, S. 202—225 u. 303—345. 1908). — Der Verf. leitet zunächst für den Fall, daß kein Kondensator vorhanden ist, Ausdrücke für Primär- und Sekundärstrom, sowie für den gesamten magnetischen Kraftfluß bei Stromschluß ab und prüft ihre Richtigkeit durch Versuche mit der Braunschen Röhre. Die Resultate lassen sich nicht in Kürze wiedergeben. K. Prz.

81. **W. Eickhoff.** *Über das Sprühen von Kondensatoren* (Physik. ZS. **9**, S. 405—408. 1908). — Eine Entgegnung auf die Bemerkung von G. Benischke (vgl. Beibl. **32**, S. 533) in der der Verf. seine Behauptung, das Sprühen der Kondensatoren wirke in erster Linie als Kapazitätsvergrößerung, nicht als Nebenschluß, aufrecht hält und durch neue Versuche stützt. K. Prz.

82. **K. Bangert.** *Eine Modellstation für Wellentelegraphie. (Mitteilung aus dem Kaiserlichen Telegraphenversuchsamt)* (ZS. f. phys. u. chem. Unt. **21**, S. 32—33. 1908). — Das beschriebene Modell dient Unterrichtszwecken und

kann mit den einfachsten Mitteln hergestellt werden. Es ist eine Nachbildung des Systems Telefunken. Zugunsten der Einfachheit ist auf die Anwendung gekoppelter Systeme verzichtet. Die Hauptteile des *Senders* sind eine Antenne von 75 cm. Länge und eine Grundplatte aus Zinkblech von 40 × 40 cm Oberfläche, die als Gegenkapazität dient. Die Funkenstrecke befindet sich in einem Petroleumbade. Der *Empfänger* hat ähnliche Abmessungen und besitzt einen einfachen Fritter, der im Schwingungsbauche liegt. Eine elektrische Klingel dient zum Abklopfen und gibt gleichzeitig hörbare Zeichen. Die Funkenstrecke des Senders wird mit einem kleinen Induktorium gespeist.

Der Apparat soll exakte Zeichen geben und durch mehrere Zimmer hindurch zuverlässig arbeiten. Größere Reichweite erhält man bei Benutzung eines Teslatransformators an Stelle des Induktors. Bezugsquelle des Apparats: Leppin und Masche in Berlin. C. Z.

***J. K. H. Inglis* und *L. E. Knight*.** *Die Leitfähigkeiten der α-Oxyaminofettsäuren* (J. Chem. Soc. **93/94**, S. 1595—1601. 1908).

***E. Grimsehl*.** *Die Behandlung der elektrischen Wellen im Unterricht* (Monatsh. f. d. naturw. Unt. 1, S. 289—299. 1908).

***R. Lang*.** *Elektrische Entladungen in Gasen im Lichte der Elektronentheorie* (Vortrag im Württembergischen Elektrotech. Verein. Elektrot. ZS. **29**, S. 1046—1048. 1908).

Radioaktivität.

83. ***W. Marckwald*.** *Die Radioaktivität* (Chem. Ber. **41**, S. 1524—1561. 1908). — In einem allgemeinverständlichen Vortrage wird die Entwickelung und der gegenwärtige Stand der radioaktiven Forschung geschildert. M. L.

---

84. ***A. Debierne*.** *Über die Radioaktivität* (Bull. soc. chim. (4) **3**, S. I—XXXIX. 1908; Rev. gén. d. sc. 19, S. 691—719, 730—738. 1908). — Ein vor der Société chimique gehaltener Vortrag über den Entwickelungsgang der Kenntnisse von der Radioaktivität. M. L.

---

85. ***G. C. Schmidt.*** *Das Gesetz der Umwandlungsstufen und die Radioaktivität* (Jahrb. d. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 115—119. 1908). — Das Ostwaldsche Gesetz der Umwandlungsstufen, nach dem bei dem Übergang in einen stabileren Zustand zunächst derjenige Zustand aufgesucht wird, der von dem augenblicklichen aus mit dem geringsten Verlust an freier Energie erreicht werden kann, wird von dem Verf. auf die radioaktiven Umwandlungen übertragen. Daß beim Zerfall radioaktiver Elemente die freie Energie abnimmt, geht nach der Ansicht des Verf. aus dem Verhalten der Umwandlungsprodukte bei der Elektrolyse und bei der Verdampfung hervor. Wenn das Gesetz der Umwandlungsstufen auf radioaktive Prozesse zu übertragen ist, so muß man erwarten, daß beim Zerfall eines radioaktiven Elementes immer nur ein einziges α-Teilchen und nicht mehrere abgespalten werden. M. L.

---

86. ***P. A. Guye.*** *Chemische Kinetik der Umwandlungen radioaktiver Substanzen* (J. chim. phys. 6, S. 294—306. 1908). — Betrachtet man die Umwandlung eines radioaktiven Stoffes als eine monomolekulare Reaktion, so läßt sich die Unabhängigkeit von der Temperatur verstehen, wenn man annimmt, daß der Zerfallsprozeß sich in einem Medium von konstantem chemischen Widerstand unter dem Einfluß konstanter Kräfte abspielt.
M. L.

87. ***B. B. Boltwood.*** *Über die Lebensdauer des Radiums* (Sill. J. 25, S. 493—506. 1908; Physik. ZS. 9, S. 502—510. 1908; Phys. Rev. 26, S. 413. 1908). — In Ioniumlösungen, die aus Uranmineralien getrennt waren, konnte mit der Zeit ein Anwachsen des Radiumgehaltes (gemessen durch die Menge der entwickelten Emanation) nachgewiesen werden. Aus fünf Beobachtungssätzen ergab sich als Mittel für die Zerfallskonstante der Wert $3{,}48 \,.\, 10^{-4}$ (Jahr)$^{-1}$, also eine Halbwertszeit von ca. 2000 Jahren. Dieser Wert stimmt mit dem von Rutherford aus theoretischen Überlegungen gewonnenen Wert außerordentlich gut überein. W. Sch.

---

88. ***L. M. Dennis*** *und* ***L. F. Hawley.*** *Über die chemische Natur der Radiumemanation* (Phys. Rev. 24, S. 511—514. 1907). — Aus einer Radiumlösung wird die Emanation

einmal durch einen Wasserstoffstrom, ein anderes Mal durch einen Luftstrom in ein Ionisationsgefäß geführt. Die gemessenen Aktivitäten stehen angenähert in dem Verhältnis der Ionisierung, welche durch α-Strahlen in Wasserstoff bzw. Luft hervorgebracht werden. Die von einem Gasstrom fortgeführten Emanationsmengen sind also unabhängig von der Natur des Gases. M. L.

89. **P. B. Perkins.** *Eine Bestimmung des Molekulargewichts der Radiumemanation durch Vergleich ihrer Diffusionsgeschwindigkeit mit der des Quecksilberdampfes* (Sill. J. (4) **25**, S. 461—473. 1908). — Die Emanation ist wahrscheinlich ein einatomiges Gas, dessen Molekulargewicht dem des Radiums sehr nahe kommt. Um das Molekulargewicht der Emanation aus der Diffusionsgeschwindigkeit nach dem Grahamschen Gesetz zu bestimmen, ist es daher empfehlenswert, als Vergleichssubstanz gleichfalls ein einatomiges Gas von hohem Atomgewicht zu benutzen. Als solches diente bei den Versuchen des Verf. Quecksilberdampf. Die Bestimmungen wurden in einem elektrisch geheizten Ofen bei 250° und 275° in einer Wasserstoffatmosphäre ausgeführt. Die Gase diffundierten durch einen Pfropfen aus Asbestfasern. Als Mittel ergab sich aus einer größeren Anzahl von Messungen für das Molekulargewicht der Emanation der Wert 235. Nach den Versuchsergebnissen scheint es mit Rücksicht auf die der Diffusionsmethode anhaftenden Fehler nicht zweifelhaft, daß das Molekulargewicht des Quecksilbers dem des Radiums sehr nahe liegt. M. L.

90. **S. Russ.** *Über die elektrische Ladung des aktiven Niederschlages des Aktiniums* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 737—745. 1908). — Der aktive Niederschlag des Aktiniums kann bei Atmosphärendruck fast vollständig auf der Kathode konzentriert werden, die auf der Kathode niedergeschlagene Menge hängt jedoch stark von den Versuchsbedingungen ab, z. B. von dem Abstande der Elektroden von dem Aktiniumpräparat. Eine ähnliche Abhängigkeit von den Versuchsbedingungen ergibt sich bei kleineren Drucken. Der auf der Anode sich sammelnde Niederschlag rührt fast völlig daher, daß ein Teil der Partikeln des aktiven Niederschlages negativ geladen ist, denn bei einem

Versuch war die Anode etwa siebenmal stärker aktiv, als wenn unter sonst gleichen Bedingungen kein elektrisches Feld zwischen den Elektroden bestand. M. L.

---

91. **O. Hahn.** *Über das Mesothorium* (Physik. ZS. 9, S. 392—404. 1908). — In einer Reihe von Mitteilungen (Beibl. 32, S. 1078) hat der Verf. von seinen Versuchen über das von ihm entdeckte Mesothorium berichtet. Die vorliegende Arbeit enthält eine ausführlichere Mitteilung der Versuchsergebnisse und eine übersichtliche Diskussion der Resultate an der Hand der Zerfallstheorie. Die Existenz des Mesothoriums ist auf dreierlei Weisen bewiesen worden. Das Thorium selbst besitzt eine konstante α-Strahlung. Aus den Aktivitätskurven ergaben sich für die Zerfallsperioden des Radiothoriums und Mesothoriums die Werte 2 bzw. 5,5 Jahre. Das Mesothorium besteht aus zwei Komponenten, deren erste strahlenlos ist, während die zweite β-Strahlen aussendet. M. L.

---

92. **J. C. McLennan.** *Über die Radioaktivität des Kaliums und anderer Alkalimetalle* (Nat. 78, S. 29—30. 1908; Physik. ZS. 9, S. 510. 1908). — In Gemeinschaft mit W. T. Kennedy hat der Verf. 30 Kaliumsalze und 13 Salze der anderen Alkalimetalle auf ihre Radioaktivität untersucht, indem er die durch die Salze in einem großen Ionisationsgefäß hervorgebrachte Ionisation mit Hilfe eines empfindlichen Quadrantenelektrometers maß. In Übereinstimmung mit den Versuchen von Campbell und Wood ergab sich, daß im allgemeinen Kaliumsalze eine hohe Aktivität besitzen, die von einer verhältnismäßig schwer absorbierbaren Strahlung herrührt. Die Größe der Aktivität war jedoch bei verschiedenen Salzen verschieden, zum Beispiel unterschieden sich bei zwei Chloriden die Aktivitäten um 40 Proz., und bei zwei Hydroxyden wurden ähnliche Unterschiede gefunden. Zwei Proben von KCN besaßen nur 5 Proz. bzw. 20 Proz. der Aktivität von anderen Cyankaliproben. Es ist somit unwahrscheinlich, daß die Aktivität des Kaliums eine normale atomistische Eigenschaft des Kaliums darstellt.

Abgesehen von einigen Proben von Steinsalz und Ammoniumchlorid zeigten Salze von Natrium, Ammonium und Lithium keine Aktivität. Von Rubidium- und Cäsiumsalzen

wurde je ein Präparat untersucht, welche außerordentlich geringe Aktivität besaßen. M. L.

---

93. ***N. R. Campbell.*** *Über die Radioaktivität des Kaliums und anderer Alkalimetalle* (Nat. 78, S. 55. 1908). — Nach der in dem vorausgehenden Referat besprochenen Arbeit von Mc Lennan sollte man erwarten, daß es gelingen müßte, ein aktives Element aus Kalium abzuscheiden; dieses ist jedoch trotz sehr häufig vorgenommener Kristallisationen nicht möglich gewesen. Auch zeigten Kaliumpräparate, welche direkt aus Holzasche hergestellt waren, dieselbe Aktivität, wie aus Staßfurt bezogene Salze.

Bei den Versuchen von Mc Lennan befindet sich das zu untersuchende Präparat direkt in dem Ionisationsgefäß, während bei der Versuchsanordnung von Campbell die Strahlen vor dem Eintritt in den Meßraum eine dünne Aluminiumschicht passieren. Die Abweichung zwischen den Resultaten von Mc Lennan und Campbell wäre daher, nach der Ansicht Campbells, möglicherweise auf das Vorhandensein sehr weicher Strahlen zurückzuführen. M. L.

---

94 u. 95. ***Ch. E. S. Phillips.*** *Eine Emanation aus Natrium* (Nat. 78, S. 79. 1908). — *Die elektrische Wirksamkeit des Natriums* (Ebenda, S. 127). — Ein negativ geladener Körper verliert seine Ladung, wenn ein blankes Stück Natrium ihm genähert wird. In der ersten Mitteilung werden einige Beobachtungen mitgeteilt, welche dafür zu sprechen scheinen, daß die entladende Wirkung des Natriums von einer Emanation herrühre. Wie jedoch in der zweiten Notiz mitgeteilt wird, beruht der Effekt wahrscheinlich auf einer Oxydation des Natriums, bei der positiv geladene Teilchen ausgesandt werden. M. L.

---

96. ***Ch. E. S. Phillips.*** *Färbung von Glas und Quarz durch Radium* (Nat. 77, S. 535. 1908). — Eine kleine Platte aus kristallisiertem Quarz ergab nach dreiwöchentlicher Bestrahlung mit Radium unregelmäßige violette Flecke und zugleich zwei scharf umrissene, parallele, stark gefärbte Linien. Chemisch reine Kieselsäure nahm keine Färbung an. Borsäure

ließ selbst nach zwei Monaten nichts erkennen, Borax dagegen zeigte nach drei Wochen schwache Wirkung. Die Färbungen rühren von Verunreinigungen her und man kann daher mit Hilfe der Radiumstrahlen die Kieselsäure, die zur Herstellung von Quarzglasgefäßen dient, auf Reinheit prüfen. H. Kffn.

---

97. ***V. M. Goldschmidt.*** *Radioaktivität als Hilfsmittel bei mineralogischen Untersuchungen* (ZS. f. Kryst. 44, S. 545—560. 1908). — Die Mineralien der seltenen Erden bereiten der mineralogischen Untersuchung große Schwierigkeiten; es liegt nahe bei ihrer Bestimmung die Messung der von der Zusammensetzung abhängigen Radioaktivität als Hilfsmittel zu benutzen. Der Verf. hat die Radioaktivität einer Anzahl von Mineralien nach der Methode von Mc Coy und Boltwood untersucht, jedoch keine chemischen Analysen ausgeführt. Es wird ein graphisches Verfahren beschrieben, welches erlaubt, den Zusammenhang zwischen dem Gehalt eines Minerals an Uran und Thorium und seiner Aktivität qualitativ schnell zu übersehen. M. L.

---

98. ***H. Greinacher.*** *Über die Strahlenverteilung an radioaktiven Körpern* (Physik. ZS. 9, S. 385—392. 1908). — Auf photographische Platten werden Stücke metallischen Urans oder uranhaltiger Materie gelegt. Nach genügend langer Exposition zeigte das photographische Bild eine ungleichmäßige Verteilung der Strahlung. An jeder Ecke ist eine nichtgeschwärzte Partie, welche ziemlich direkt durch die geradlinigen Verlängerungen der Seiten der Grundfläche des Uranstückes begrenzt ist. Ähnliche Resultate wurden mit einem Radiumpräparat erhalten, das sich in der Mitte eines Bleiwürfels befand. — Der Verf. glaubt die Erscheinung durch die Annahme von Sekundärstrahlen erklären zu können. W. Sch.

---

99. ***H. W. Schmidt.*** *Über die Strahlenverteilung an radioaktiven Körpern* (Physik. ZS. 9, S. 537—541. 1908). — Der Verf. erklärt den von Greinacher beobachteten Effekt (vgl. das vorstehende Referat) im Gegensatz zu Greinacher allein durch die Annahme, daß die aus einem β-strahlenden

Körper austretende Strahlung dem Lambertschen Gesetz folgt. An einer Stelle des Raumes überlagern sich die Strahlungsintensitäten, die von allen von ihr aus sichtbaren Oberflächenelementen ausgehen. Daraus folgt, daß an einer Kante eine geringere Intensität vorhanden sein muß, als mitten über einer ebenen Fläche. Der Effekt wird um so ausgeprägter, je spitzer die Kantenwinkel sind.

Die von Greinacher weiter beschriebenen Versuche, nach denen die Strahlungsintensität von Körpern aus Uranoxyd–Gips durch Zusatz von Mennige nicht wesentlich heruntergedrückt wird, erklärt der Verf. dadurch, daß trotz der geringeren Durchlässigkeit, die an sich eine verringerte Intensität der austretenden Strahlung bedingen würde, eine Erhöhung derselben dadurch eintritt, daß ein erhöhter Betrag der reflektierten Strahlung nach außen gelangt. G. R.

---

100. **W. Duane.** *Über die Reichweite der α-Strahlen* (C. R. 146, S. 958—960. 1908). — Die α-Strahlen eines flächenförmig verteilten, von seinen Zerfallsprodukten befreiten Radiumpräparates fallen durch ein dünnes Glimmerblättchen hindurch auf die ebene Elektrode eines Zerstreuungsgefäßes. Es wird bei wechselnder Entfernung des Präparates vom Glimmer einmal die von den Strahlen hervorgerufene Ionisation gemessen, das andere Mal, bei leergepumptem Zerstreuungsgefäß, die Ladung der α-Teilchen. Dabei wird, um die Wirkung der Sekundärstrahlen zu vermeiden, das Gefäß in ein starkes Magnetfeld gebracht. Es zeigt sich, daß die Ladung der α-Teilchen und ihre ionisierende Wirkung in einer bestimmten Entfernung des Präparates vom Glimmerfensterchen beinahe an derselben Stelle unmeßbar wird. W. Sch.

---

101. **W. Duane.** *Über die von α-Strahlen ausgelösten Sekundärstrahlen* (C. R. 146, S. 1088—1090. 1908). — In Fortsetzung einer früheren Arbeit (vgl. vorstehendes Referat) findet der Verf., daß die Fähigkeit der α-Strahlen, Sekundärstrahlen zu erzeugen, an genau derselben Stelle plötzlich verschwindet, an der die ionisierenden, photographischen und Phosphoreszenz erregenden Wirkungen aufhören. Dabei wird

der Effekt der Sekundärstrahlen für sich allein erhalten, indem verschiedene Messungen miteinander verglichen werden, die mit und ohne Magnetfeld und im elektrischen Feld gemacht sind.
W. Sch.

Geschichtliches. Biographisches.

102. ***E. Gerland.*** *Über die Stetigkeit der Entwickelung der physikalischen Kenntnisse* (Physik. ZS. 9, S. 609—615. 1908). — Der auf dem internationalen Kongreß für historische Wissenschaften vom 6.—12. August 1908 zu Berlin gehaltene Vortrag zeigt an einer Reihe von Beispielen, daß auch der Entwickelung unserer physikalischen Kenntnisse die Stetigkeit des Fortschreitens inne wohnt, die das Kennzeichen aller Historie ist. Je länger je mehr wurden im Laufe der Zeiten darin noch vorhandene Lücken ausgefüllt, entweder, indem man aus dem Inhalte neu aufgefundener Urkunden bereits vorhandenes Wissen ergänzte, oder, indem man längst benutzte in mehr angemessener Weise deutete. Nun bleiben aber namentlich in der Entwickelungsgeschichte solcher Apparate, die handwerksmäßig hergestellt werden konnten, Lücken, zu deren Ausfüllung weder gedruckte noch geschriebene Urkunden zur Verfügung stehen. Nach des Vortragenden Ansicht fehlen hier aber nicht die Urkunden, sie sind vielmehr die Apparate selbst mit den im Laufe der Zeiten an ihnen angebrachten Verbesserungen, wie am Beispiele der Ausbildung der Räderuhren, des Kompasses und des Fernrohres nachzuweisen versucht wird. So ergeben sich die Erfindungen nie als das Werk eines einzelnen, sie treten nur als Ergebnis der Anstrengungen zahlreicher Forscher und Arbeiter auf, deren Tätigkeit oft genug im Dunkeln bleibt. Dieses Dunkel aufzuhellen bezeichnet der Vortr. als eine der dankbarsten Aufgaben historischer Forschung.
Gd.

103. ***P. Duhem.*** *Über die Entdeckung des Gesetzes vom Falle der schweren Körper* (C. R. 146, S. 908—912. 1908). — Der Verf. führt weitere Gründe an für die Richtigkeit seiner

früher bereits mehrfach ausgesprochenen Annahme, daß Leonardo da Vinci zu seinen Ansichten über das Fallgesetz durch Alberts von Sachsen Quaestiones in libros de Coelo et Mundo gekommen sei, welches Werk sich in des großen Malers Schriften in der Tat zitiert findet und bei den Forschern der Renaissance in großem Ansehen stand. Hat es doch nicht wenige Auflagen erlebt. Läßt man die Ausgaben, die 1516 und 1518 in Paris erschienen sind, bei Seite, da sie die betreffenden Sätze nicht enthalten, so bleiben doch noch die vier Auflagen der Quaestiones subtilissimae in libros de Coelo et Mundo übrig, von denen die von 1481 in Pavia, die von 1492, 1497 und 1520 in Venedig herauskamen. Außerdem ist aber die in Frage kommende Stelle aus ihnen wörtlich abgedruckt in einem kleinen Buche, welches Pierre Tataret am Ende des 15. Jahrhunderts unter dem Titel: „Clarissima singularisque totius philosophiae necnon metaphysicae Aristotelis expositio“ oder auch „Commentationes in libros Aristotelis secundum Subtilissimi Doctoris Scoti sententiam“, ein Buch, dessen sich immer wiederholende Neuauflagen einen Beweis für die hohe Achtung abgeben, in der es am Ende des 14. und im Anfange des 15. Jahrhunderts stand. So kommt der Verf. zu dem Schlusse, daß die Lehre, nach welcher die Geschwindigkeit des Falles eines schweren Körpers auf gleichmäßige Weise, sei es mit dem durchlaufenen Wege, sei es vielleicht mit der verflossenen Zeit, wächst, seit der Mitte des 14. Jahrhunderts in Paris vorgetragen wurde, daß sie um das Jahr 1500 allgemein verbreitet war durch die zahlreichen Auflagen der Schrift Alberts De Coelo und des Buches von Pierre Tataret und daß diese Lehre Leonardo sicher bekannt gewesen sei und ihm die Darlegungen eingegeben habe, welche wir in seinen Manuskripten wiederfinden. Gd.

104. **E. Wiedemann.** *Über das Al Bêrûnîsche Gefäß zur spezifischen Gewichtsbestimmung* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 339—343. 1908). — Die Beschreibung des Instrumentes, mit dessen Hilfe Al Bêrûnî die spezifischen Gewichte von Metallen und Edelsteinen bestimmte, war bisher nur aus Al Châzinîs „Wage der Weisheit“, von welchem Werke sich eine allerdings etwas verstümmelte Handschrift in Petersburg

befindet, bekannt. In Beyrut ist aber eine Handschrift von Al Bêrûnîs Arbeit selbst noch vorhanden, aus der der Verf. die jene Bestimmungen betreffenden Abschnitte mitteilt, auch die in beiden vorhandenen Abbildungen des Instrumentes nebeneinanderstellt. In diesen Erörterungen Al Bêrûnîs findet sich indessen nichts, was aus Al Châzinî nicht bereits bekannt wäre. Gd.

105. **E. Wiedemann.** *Über Lampen und Uhren. — Über eine Schrift von Ibn al Haitam „Über die Beschaffenheit der Schatten“* (Beitr. z. Gesch. d. Naturw. XII u. XIII; Sitzungsber. d. physik.-med. Soc. in Erlangen 39, S. 200—225; 226—248. 1907). — In No. XII werden vier Lampen beschrieben und abgebildet, die in dem Werk Fi'l Hijal der Benû Mûsâ behandelt sind. Die erste Lampe bleibt stets voll, nachdem ein seitlicher Behälter das Öl aufgenommen hat, bei der zweiten kommt der Docht von selbst hervor, die dritte ist eine Verbindung beider, die vierte soll nicht erlöschen, auch wenn sie in heftigen Wind gestellt wird. Ein zweiter Abschnitt deckt nach Al Gaubarî die Betrügereien der Mönche auf, mittels welcher die Lampe in der Grabesweihe durch ein von oben kommendes Licht entzündet wird, ein dritter schildert nach Al Zarchûrî eine ganze Reihe von Lampen, die zu Kunststücken usw. dienen, denen sich im vierten nach dem nämlichen Gewährsmann eine Wachskerzenuhr anschließt, bei der nach bestimmten Zeiten Kugeln, welche in eine Kerze eingesetzt waren, bei deren Abbrennen in eine Metallschale fallen. Der fünfte Abschnitt endlich behandelt nach Al Gazarî eine Reihe von Wasseruhren. — Al Haitams Schrift, die den Inhalt von No. XIII bildet, behandelt die drei möglichen Fälle, daß der leuchtende Körper ebensogroß ist, wie der schattengebende, oder kleiner oder größer. Al Haitam erhebt darin den Anspruch, als erster nachgewiesen zu haben, daß neben dem lichtlosen Kernschatten noch ein zweiter Schatten auftritt, welchem Licht beigemengt ist. Einige Nachträge zu den früheren Beiträgen sind zugefügt worden. Gd.

106. **E. Gerland.** *Zur Geschichte der Magnetisierung von Kompaßnadeln mit Hilfe von natürlichen Magneten* (Ber. d. D. Physik. Ges. 10, S. 377—385. 1908). — Die Arbeit be-

zweckt die Nachprüfung des Ergebnisses einer früheren Untersuchung ihres Verf., wonach das Magnetisieren einer Magnetnadel durch Streichen mit einem Magneten zuerst etwa im 14. Jahrhundert in Deutschland zur Anwendung gekommen sei. Diese Nachprüfung schien wünschenswert, einmal, weil E. Wiedemann (vgl. Beibl. 32, S. 815) die erste Anwendung dieser Methode in einer späteren Veröffentlichung für die Araber in Anspruch nimmt, die sie seit dem Anfange des 13. Jahrhunderts geübt hätten, und sodann, weil zu dem damals benutzbarem Material neues hinzugekommen ist. Nun versteht aber Wiedemann unter Streichen ein jedes regelloses Wetzen am Stein, während der Verf. damit ein systematisches wiederholtes Bestreichen der einen Nadelhälfte mit dem Nordpol und der anderen mit dem Südpol des Steines im Sinne der physikalischen Lehrbücher bezeichnet. Er kommt unter sorgfältiger Berücksichtigung aller Nachrichten über die Art des Magnetisierens bis zum Jahre 1600 zu den mit denen der erwähnten früheren Untersuchung übereinstimmenden Ergebnissen, daß man bis zu den Zeiten Gilberts die Kompaßnadeln wohl aus stahlhaltigem Eisen herstellte und durch Induktion, Berührung der Nadelspitze oder regelloses Reiben der Nadel mit dem Magnetstein magnetisch machte, welche Magnetisierungsmethoden in der damals herrschenden Ansicht vom Wesen des Magneten ihre Erklärung finden, daß aber seit dem 13. Jahrhundert deutsche Handwerker mehr und mehr dazu gelangten, immer bessere Stahlnadeln dazu zu verwenden, die sie mittels eines Stahlhütchens auf eine Spitze setzten, und durch regelrechtes Streichen kräftig und dauernd zu magnetisieren, und daß, da die sie zuerst enthaltenden Schriften aus der Mitte des 16. Jahrhunderts erst im vorigen Jahrhundert allgemein bekannt geworden sind, die ähnliche Methode, welche Gilbert vorschlägt, von diesem selbständig aufgefunden worden ist. Gd.

---

107 u. 108. **Jos. Rompel.** *Notiz über die hundertteiligen Thermometerskalen* (Natur u. Offenbarung 23, S. 749—750. 1907). — **F. Remory.** *Notiz über die hundertteilige Thermometerskala* (Ebenda 24, S. 57. 1908). — Die von Celsius zuerst 1742 benutzte hundertteilige Thermometerskala bezeichnete den Siedepunkt mit Null, den Eispunkt mit Hundert. Man hat nun lange

geglaubt, daß die Vertauschung beider Zahlen von Strömer herrühre; nach anderen sollte sie 1750 von der schwedischen Akademie der Wissenschaften eingeführt sein. In Wirklichkeit aber hat sie Linné zuerst vorgenommen und zwar wahrscheinbereits 1743, wie aus seiner Beschreibung des botanischen Gartens in Upsala hergeleitet werden muß. — Unabhängig davon kam der Lyoner Arzt Christin ebenfalls im Jahre 1743 auf denselben Gedanken der Einführung der hundertteiligen Skala mit Null am Eispunkt, Hundert am Siedepunkt. Neu sind die angeführten Tatsachen nicht, sondern bereits 1902 von Fritz Burckhardt im XVI. Bande der Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel S. 62 ff. dargelegt, doch ist es erwünscht, daß diese Forschungsergebnisse auch in weitere Kreise übertragen werden. Gd.

P. Duhem. *Josiah-Willard Gibbs, à propos de la publication de ses mémoires scientifiques* (43 S. frs. 2,00. Paris, A. Hermann, 1908).

S. P. Thompson. *Lord Kelvins Leben und Werk* (J. Inst. Electr. Engin. 41, S. 401—423. 1908).

W. Voigt. *Lord Kelvin* (Gött. Nachr. 1908, S. 85—95).

O. Chwolson. *Lord Kelvin* (J. d. russ. phys.-chem Ges. 40, Phys. T., S. 125—135. 1908).

O. Lodge. *Betrachtungen über das Lebenswerk Lord Kelvins* (Nat. 78, S. 403—407. 1908).

Onoranze al Prof. Alfonso Sella (55 S. Rom, Tipogr. Nationale, 1908).

A. de la Baume Pluvinel. *Jules César Janssen* (Astrophys. J. 28, S. 89—100. 1908).

H. Rubens. *Gedächtnisrede auf A. Paalzow* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 451—464. 1908).

Henry Becquerel † (Nat. 78, S. 414—416. 1908).

E. Mascart † (J. de Phys. 7, S. 745—746. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

1908. BEIBLÄTTER № 23.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK.
BAND 32.

Allgemeines.

1. ***A. von Korányi** und **P. F. Richter.** Physikalische Chemie und Medizin. Ein Handbuch. Unter Mitwirkung von J. Beure, H. Boruttau, F. Botturri, F. Frankenhäuser, R. Höber, A. von Korányi, A. Loewy, L. Michaelis, W. Oker-Blom, P. F. Richter, M. Roloff, C. Spiro, H. Straup, herausgegeben von Korányi und Richter. I. Band* (VII u. 575 S. mit 27 Abbild. *M* 16,00. Leipzig, G. Thieme, 1907). — Die neuere Entwickelung der physikalischen Chemie hat der Medizin eine Fülle neuer Fragestellungen beschert. Der menschliche Organismus besteht aus verschieden zusammengesetzten wässerigen Lösungen, die durch kolloidale Scheidewände voneinander getrennt sind. In diesem System laufen eine Fülle chemischer und physikalischer Prozesse ab, welche dadurch kompliziert werden, daß in den Membranen durch Verbrennung von Nährstoffen Kräfte entstehen, die in die einzelnen Prozesse mit eingehen. Das allgemeine Problem ist, diese letzteren Vorgänge (Zellkräfte) von den übrigen zu sondern.

Neben den bisher vorhandenen Lehrbüchern von Hamburger, Höber u. a. tritt nun dieses große Handbuch hervor, um alles, was auf diesem Gebiete bisher geleistet wurde, zusammenzufassen. Zunächst gibt M. Roloff eine sehr ausführliche und klare physikalisch-chemische Einleitung, in welcher das ganze Gebiet auch in denjenigen Teilen dargestellt ist, welche noch keine medizinische Anwendung gefunden haben. Atom- und Molekulartheorie (inkl. Radioaktivität), Theorie der Aggregatzustände und Lösungen, der chemischen Reaktionen und der elektrolytischen Dissoziation, sowie die Elektrochemie werden mit einer bisher in medizinischen Handbüchern nicht vor-

handenen Gründlichkeit und unter gelegentlicher Verwendung der höheren Mathematik auseinandergesetzt. Dann behandelt A. Loewy die Respiration, gibt eine zum Teil auf eigene Arbeiten gestützte kritische Darstellung und kommt zu dem von Bohr u. a. abweichenden Standpunkt, daß die physikalisch-chemischen Vorgänge zunächst genügen, um alle bei der Respiration ablaufenden Vorgänge zu erklären. Oker-Blom behandelt das Blut in physikalisch-chemischer Beziehung, u. a. auch die Resistenz und Durchgängigkeit der roten Blutkörperchen. Der folgende Abschnitt von K. Höber: Die physikalische Chemie in der Physiologie der Resorption, der Lymphbildung und der Sekretion ist eine mustergültige kritische Darstellung der betr. Gebiete und gehört zu dem Besten, was hierüber in letzter Zeit geschrieben wurde. H. Boruttau behandelt Muskel- und Nervenphysiologie und bespricht die Durchgängigkeit der Muskel- und Nervenfasern und die physikalisch-chemischen Theorien der Muskel-Kontraktion und der nervösen Prozesse. Zum Schluß erörtert F. Botturri die Regulation des osmotischen Druckes im tierischen Organismus.

Das Buch stellt eine wichtige Bereicherung der Literatur dar und dürfte auch dem Physiker, der sich für die in lebenden Organismen ablaufenden Prozesse interessiert, reichliche Belehrung gewährleisten. R. M.

---

2. ***H. Weber** und **J. Wellstein**. Enzyklopädie der Elementarmathematik. Ein Handbuch für Lehrer und Studierende. 3 Bände* (539, 596 u. 666 S. mit 38 bzw. 251 u. 358 Textfig. In Leinwand geb. M 9,60, 12,00 bzw. 14,00. Leipzig, G. B. Teubner, 1907). — Dieses Werk, dessen 1. und 2. Band bereits in zweiter Auflage vorliegen, will eine vertiefte Darstellung der Elemente der einzelnen mathematischen Disziplinen geben. Über die beiden ersten Bände können wir uns hier kurz fassen. Sie enthalten die Elemente der Arithmetik, Algebra, Analysis und Geometrie in äußerst klarer und strenger Weise, werden deshalb mehr den Mathematiker interessieren. Dagegen wird der dritte Band (*Angewandte Elementar-Mathematik*) dem Physiker ein wesentliches Lehrbuch sein. Er ist von H. Weber, J. Wellstein und R. H. Weber bearbeitet. Maßgebend bei seiner Abfassung war der Grundsatz: „Die Grundlagen, die zu den

einzelnen Gebieten (der angewandten Mathematik) überführen, sollten ebenso logisch entwickelt werden, wie die Grundlagen der Arithmetik und der Geometrie selbst" (Vorrede).

Gleich der erste Abschnitt bringt in axiomatisch strenger Weise eine Einführung in die (ebene) Vektorgeometrie. Der Physiker wird in diesem, wie den folgenden Abschnitten (analytische Statik, Dynamik) den Eindruck haben, die Darstellung sei etwas kompliziert. Vergegenwärtigt er sich aber die Stellung des Lehrenden, bzw. des Lernenden, so wird er die Betonung der Schwierigkeiten nur begrüßen. Die beiden Abschnitte „Elektrizität und Magnetismus" und „Elektromagnetismus" bringen nicht nur die Theorie der Kraftlinien, Niveauflächen usw., sondern auch ihre Anwendungen z. B. auf Kondensatoren, Wheatstonesche Brückenanordnung, Dynamomaschine usw. Unter den Anwendungen der Theorie der Maxima und Minima sei die Kapillarität genannt. Von dem folgenden hebe ich die Ausgleichung der Beobachtungsfehler, Grund- und Aufrißzeichnung, graphische Statik hervor. Die Theorie des ebenen Fachwerks beschließt das Buch.

Die Darstellung zeichnet sich fast durchweg dadurch aus, daß sie Klarheit mit Strenge verbindet. Gerade hierdurch füllt das Werk eine wesentliche Lücke aus und wird auch dem Physiker willkommen sein. Demjenigen, der gewohnt ist, mit Begriffen wie z. B. Kraftfelder, Vektoren, mittlerer Fehler praktisch zu operieren, wird die Vertiefung derselben, das Hervorheben der Annahmen, die sie bedingen, von größtem Nutzen sein. So kann diese Enzyklopädie jedem, der nicht bei der gewöhnlichen, oft oberflächlichen Behandlung der genannten Disziplinen stehen bleiben will, warm empfohlen werden.

Fueter.

---

3. ***S. Valentiner.*** *Vektoranalysis* (12°. 163 S. Leipzig, G. J. Göschen, 1907). — Das als Nr. 354 der Sammlung Göschen erschienene Büchlein behandelt im ersten Teile die Rechnungsregeln der Vektoranalysis, im zweiten Teile Anwendungen in einigen physikalischen Gebieten (1. einige Sätze aus der Potentialtheorie, 2. aus der Hydrodynamik, 3. einiges aus der Elektrizitätslehre), im dritten Teile lineare Vektorfunktionen und Dyadenrechnung. Bei dem immer mehr sich ausbreitenden Gebrauche der Vektoranalysis in der Physik

kann die Schrift zur Einführung in dieses Gebiet empfohlen werden. Im Interesse der Bequemlichkeit wäre eine Einheitlichkeit der Bezeichnungen bei den verschiedenen Autoren recht wünschenswert. Vielleicht liefert die erwartete Vereinbarung über die Bezeichnungen in der Physik und Mechanik bald eine bindende Norm für die Verf. von Lehrbüchern. Lp.

H. Liebmann. Über die Darstellung eines quellenfreien Vektorfeldes (Leipz. Ber. 60, S. 176—190. 1908).

C. Runge. Die Zerlegung einer empirisch gegebenen periodischen Funktion in Sinuswellen (Gött. Nachr. 1908, S. 275—284).

Zusammensetzung und Struktur der Materie.

4. *D. F. Comstock. Die Unzerstörbarkeit des Stoffes und das Fehlen exakter Beziehungen zwischen den Atomgewichten* (J. Amer. Chem. Soc. 30, S. 683—688. 1908; Chem. News 98, S. 178—179. 1908). — Der Verf. weist darauf hin, daß, da nach der Elektronentheorie die Masse eines Atoms der in ihm konzentrierten elektrischen Energie proportional ist, und da andererseits bei einer Zertrümmerung des Atoms eine Energieabgabe stattfindet, die Summe der Massen der Teile etwas kleiner sein würde als die Masse des ursprünglichen Atoms, und daß daher, wenn die schwereren Atome aus leichteren zusammengesetzt sind, nicht zu erwarten ist, daß einfache Beziehungen zwischen den Atomgewichten bestehen.
H. Kffn.

---

5. *G. D. Hinrichs. Über die Kommensurabilität der Atomgewichte* (C. R. 146, S. 971—973. 1908). — Die gewöhnlich angenommenen runden Atomgewichte, wie Ag = 108 und S = 32 für O = 16, sind nur eine erste Annäherung; manchmal, wie im Falle C = 12, sind die abgerundeten Zahlen identisch mit dem wahren Atomgewicht. Manchmal sind an den runden Zahlen Korrektionen anzubringen, die nie größer als $^1/_8$, aber nicht kleiner als $^1/_2$ oder $^1/_3$ dieses Wertes sind. Für Chlor

z. B. ist $^1/_3 \cdot {}^1/_8 = 0{,}041$ in Abzug zu bringen, wodurch Cl = 35,458 wird. H. Kffn.

---

6. ***V. Lenher.*** *Die Homogenität des Tellurs* (J. Amer. Chem. Soc. 30, S. 741—747. 1908; Chem. News 98, S. 27. 1908). — Der Verf. beschreibt Versuche, aus Tellur ein anderes Element abzuscheiden. Er führte das Tellur in die Verbindung $TeCl_4 . POCl_3$ über, das hieraus abgeschiedene Element zeigte jedoch das unveränderte Atomgewicht 127,52. Bei einer anderen Versuchsreihe wurde das Tellur in einer Mischung von Salz- und Salpetersäure gelöst, der Überschuß von Salpetersäure weggekocht, und ein geringer Teil des Tellurs durch Ferrosulfat, welches eine kleine Menge Ferrisalz enthielt, ausgefällt. Aus der Lösung wurde nun durch schweflige Säure die Hauptmenge des Tellurs ausgeschieden, dieses Tellur aufs neue in Salz- und Salpetersäure gelöst und wie vorher behandelt. Das Verfahren wurde so 24 mal wiederholt; die dabei erhaltenen Ausfällungen von Tellur wurden vereinigt und zeigten wiederum das Atomgewicht 127,55. Nach diesen Untersuchungen scheint das Tellur nicht spaltbar zu sein. H. Kffn.

---

7. ***E. Baur.*** *Bemerkungen zu der Abhandlung von O. de Vries: „Die Ableitung der stöchiometrischen Gesetze“* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 760—761. 1908). — Ostwald ging zur Ableitung der stöchiometrischen Gesetze von zwei binären Verbindungen AB und BC aus; durch integrale Einwirkung von AB auf C und von AC auf B sollte *ein und dieselbe* ternäre Verbindung ABC herstellbar sein, so daß zu gelten hat

$$ABC = AB + C = AC + B = A + B + C.$$

Diese Umwandlungszyklen stehen nicht nur auf dem Papier, sondern sind immer beschreibbar, wie man durch Betrachtung von Simultangleichgewichten entscheiden kann. Ein zusammengesetzter Stoff, der in einem passenden Reaktionsraum sich in *allseitiges* chemisches Gleichgewicht setzt, läßt erkennen, daß seine *Bestandteile* in mehrfach verschiedener Weise gewählt werden können. Das faktische Vorkommen allseitigen chemischen Gleichgewichts ist unbestreitbar Sache spezieller Erfahrung. H. Kffn.

8. ***H. Kauffmann.*** *Elektronentheorie und Valenzlehre* (Physik. ZS. 9, S. 311—314. 1908). — Der Verf. benutzt teilweise die Anschauungen von Thiele und Stark. Jeder Valenz entspricht ein Elektron (nach Stark Valenzelektron). Wenn sich also zwei Valenzen absättigen, so halten die beiden Elektronen die Verbindung nach Art eines Ringes zusammen. Die Bindungsrichtungen entsprechen Kraftliniensystemen, die bei mehrfachen Bindungen demgemäß stark seitlich in den Raum gedrängt sind, wo sie leichter auf die anderen Moleküle wirken können. So wird die Reaktionsfähigkeit mehrfacher Bindung gedeutet. Es kann auch ein Elektron mit mehreren Atomen gleichzeitig verkettet sein, was der Teilbarkeit der Valenz, den Thieleschen Partialvalenzen entspricht. In mehratomigen Molekülen sind nun mehrere Kraftliniensysteme gleichzeitig vorhanden, die sich aber nicht durchschneiden können. Dies führt oft wegen rein geometrischer Verhältnisse im Molekül (z. B. bei Methan) zu einer scheinbaren Unteilbarkeit der Valenz. Sind Doppelbindungen an benachbarten C-Atomen vorhanden (C=C—C=C), sogenannte konjugierte Doppelbindungen, so zeigen sich oft physikalische Abnormitäten, große Steigerung der Molekularrefraktion, Molekulardispersion und magnetischen Molekularrotation, sowie des Absorptionsvermögens. Die Partialvalenz entsprechend C=C—C=C, die man hier zur Erklärung der chemischen Solidarität der Gruppe C=C—C=C ihr zuerteilt hat, wird konsequent als Elektron gedeutet, das mit den beiden mittleren C-Atomen gleichzeitig verbunden ist. Da nun Farbe als an Gegenwart gelockerter Elektronen gebunden angesehen wird, so entspricht also die Verkettung eines Elektrons mit mehreren Atomen einer Lockerung und größerer Beweglichkeit des Elektrons. Der Verf. zeigt, daß die Starksche Benzolformel mit chemischen Tatsachen kollidiert und schlägt die nach seiner Auffassung umgeschriebene Thielesche vor. Entgegen Starks Ansicht von dem Mangel der Fluoreszenz bei Nitrokörpern stellt der Verf. fest, daß sehr viele Nitrokörper fluoreszieren, so die Nitraniline, besonders die substituierten, und weist ferner auf die Fluoreszenz von Azokörpern hin, so auf die der Benzolazo-β-naphtolderivate (o-Oxyazokörper, denen chinoïde Konstitution nicht zukommt).

Tz.

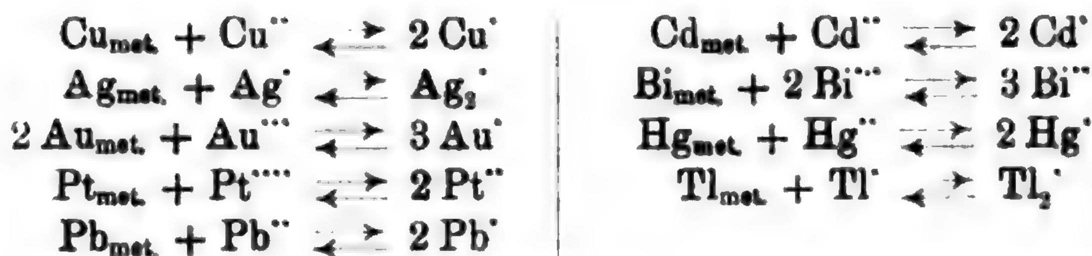
9. **G. Woodiwiss.** *Einige nichtmetallische Elemente in Beziehung zur Valenz und zum spezifischen Gewicht* (Chem. News 97, S. 265. 1908). — Der Verf. findet, daß sich die spezifischen Gewichte korrespondierender Elemente der nichtmetallischen Gruppen ungefähr wie die Quadratwurzeln aus den Valenzzahlen verhalten, und daß die inerten Elemente Argon, Krypton und Xenon sich diesem Verhalten anschließen, wenn man ihre Valenz = 0,5 setzt. H. Kffn.

---

10. **T. Jost.** *Über die Lage des Ammoniakgleichgewichtes* (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 373. 1908). — Der Verf. polemisiert gegen die von Haber und le Rossignol (vgl. Beibl. 32, S. 947) gegen seine Gleichgewichtsbestimmung (vgl. Beibl. 32, S. 946) gemachten Einwürfe. Es wird dann darauf hingewiesen, daß die bestehenden Differenzen zum Teil auf die Unsicherheit der von beiden Seiten angewandten Methoden zu schieben ist. v. W.

---

11. **E. Bose.** *Über die Gleichgewichte zwischen Metallen und Metallsalzlösungen* (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 314—316. 1908). — Ähnlich wie Kupfer und Silber löst sich auch Platin in heißer Platinchloridlösung auf und scheidet sich aus dieser Lösung in der Kälte wieder aus; der Prozeß geht aber sehr langsam vor sich, wenn man die Lösung in einem ▭-förmigen Apparat zirkulieren läßt von einer heißen mit Platin beschickten zu einer kalten Stelle, wo sich das Platin ausscheidet. Eine historische Übersicht ergibt, daß derartige Gleichgewichte zwischen Metall und seinem höherwertigen Ion einerseits und seinem niederwertigen Ion andererseits durch einen Zirkulationsapparat nachgewiesen worden sind bei



$$Cu_{met.} + Cu^{\cdot\cdot} \rightleftarrows 2\,Cu^{\cdot} \qquad Cd_{met.} + Cd^{\cdot\cdot} \rightleftarrows 2\,Cd^{\cdot}$$
$$Ag_{met.} + Ag^{\cdot} \rightleftarrows Ag_2^{\cdot} \qquad Bi_{met.} + 2\,Bi^{\cdot\cdot\cdot} \rightleftarrows 3\,Bi^{\cdot\cdot}$$
$$2\,Au_{met.} + Au^{\cdot\cdot\cdot} \rightleftarrows 3\,Au^{\cdot} \qquad Hg_{met.} + Hg^{\cdot\cdot} \rightleftarrows 2\,Hg^{\cdot}$$
$$Pt_{met.} + Pt^{\cdot\cdot\cdot\cdot} \rightleftarrows 2\,Pt^{\cdot\cdot} \qquad Tl_{met.} + Tl^{\cdot} \rightleftarrows Tl_2^{\cdot}$$
$$Pb_{met.} + Pb^{\cdot\cdot} \rightleftarrows 2\,Pb^{\cdot}$$

wobei besonders die halbwertigen Ionen $Ag_2^{\cdot}$ und $Tl_2^{\cdot}$ für die Valenzlehre von Wichtigkeit sind. v. W.

---

12. ***H. Hartley* und *N. P. Campbell*. *Die Löslichkeit von Jod in Wasser*** (J. chem. Soc. 93, S. 741—745. 1908). — Die von verschiedenen Beobachtern ermittelten Werte zeigen keine Übereinstimmung. Diese Abweichungen sind wahrscheinlich auf Verunreinigungen des Jods und des Wassers zurückzuführen. Man bediente sich daher bei der Ausführung dieser Versuche möglichst reiner Materialien. Die Versuche wurden im geschlossenen Gefäß (um Verflüchtigung zu vermeiden) unter Schütteln im Thermostaten angestellt. Der Jodgehalt wurde durch Titration bestimmt. Es ergaben sich folgende Mittelwerte:

18°	0,2765	g Jod	auf	1000	g	H_2O
25	0,3395	„ „	„	1000	„	„
35	0,4661	„ „	„	1000	„	„
45	0,6474	„ „	„	1000	„	„
55	0,9222	„ „	„	1000	„	„

Es wurde die molekulare Lösungswärme des Jods in Wasser berechnet. Die molekulare Verdampfungswärme aus der Lösung konnte dann unter Zuhilfenahme der von Baxter, Hickey und Holmes (vgl. Beibl. 31, S. 647) erhaltenen Werte für die molekulare Verdampfungswärme des Jods aus der Differenz der beiden Größen berechnet werden. Es ergab sich:

Temp.	Mol. Lösungswärme in Kal.	Mol. Verdampfungswärme aus der Lösung in Kal.
21,5°	5,09	10,01
30,0	5,82	9,28
40,0	6,44	8,66
50,0	7,38	7,72

K. F.

---

13. ***G. Gaillard*. *Beobachtungen über die von den Körpern zur Auflösung gebrauchte Zeit*** (C. R. 146, S. 1020—1022. 1908). — Es wird die Zeit ermittelt, welche Natriumsulfit, Natriumsulfat und Zucker zur völligen Auflösung in Wasser beim Umrühren gebrauchen. Es zeigt sich eine wenn auch nicht einfache Abhängigkeit von der Löslichkeit.

H. Kffn.

---

14. ***H. Hartley*, *N. G. Thomas* und *M. P. Applebey*. *Einige physiko-chemische Eigenschaften von Mischungen des Pyridins und Wassers*** (J. chem. Soc. 93, S. 538—560. 1908). — Die Verf. haben die Diagramme Dichte–Konzentration und Viskosität–Konzentration von Pyridin–Wasser-Gemischen bei

0° und 25° aufgenommen. Beide Kurven zeigen in der Nähe von 30 Molekularprozenten Pyridin ein Maximum. In keinem Fall konnten die von Dunstan, Thole und Hunt (vgl. Beibl. 32, S. 571) erwähnten Diskontinuitäten konstatiert werden. Ferner wurde das Diagramm für die Oberflächenspannung bei 0° und 25° ermittelt. Bei diesen Temperaturen wurde auch die molekulare Leitfähigkeit von Lösungen des Lithiumnitrats in Pyridin-Wasser-Mischungen für verschiedene Konzentrationen bestimmt, und die Werte für unendliche Verdünnung durch Extrapolation erhalten. Es konnte gezeigt werden, daß die Kurven der molekularen Leitfähigkeit abhängig sind von Änderungen des Ionisationskoeffizienten, der Viskosität der Lösung und der Aggregation der Teilchen des Lösungsmittels um die Ionen.
K. F.

---

15. ***A. E. Dunstan* und *F. B. Thole*.** *Die Viskosität von wässerigen Pyridinlösungen* (J. chem. Soc. 93, S. 561—563. 1908). — Durch die widersprechenden Resultate der im vorstehenden Referat besprochenen Untersuchungen bezüglich der Viskositätskurve von Pyridin-Wassermischungen, war eine Wiederholung der Versuche notwendig. Diese bestätigte die früher mitgeteilte Diskontinuität der Kurve. K. F.

---

16 ***F. Isaac*.** *Die Temperaturen der spontanen Kristallisation gemischter Lösungen und ihre Bestimmung mittels des Brechungsexponenten. Mischungen der Lösungen von Natriumnitrat und Bleinitrat* (J. chem. Soc. 93, S. 384—411. 1908). — Jede Mischung von $NaNO_3$, $Pb(NO_3)_2$ und Wasser hat eine vollständig bestimmte Temperatur der freiwilligen Kristallisation. Oberhalb derselben kann die Kristallisation bloß durch Einimpfen hervorgerufen werden. Bei dieser Temperatur ist der maximale Wert des Brechungsindex zu beobachten.

Es wurden zwei Versuchsreihen angestellt, indem einmal der Gehalt an Natriumnitrat, das andere Mal der an Bleinitrat variiert wurde. Die Temperaturen der spontanen Kristallisation ändern sich mit der Konzentration der Lösung; für beide Gruppen von Lösungen liegen die Temperaturen auf kontinuierlichen Kurven. Diese werden als Überlöslichkeitskurven bezeichnet. Sie können als zwei Schnitte einer Überlöslichkeitsoberfläche betrachtet werden, welche die Temperaturen der spontanen

Kristallisation sämtlicher möglicher Mischungen der drei Komponenten enthält. Die Löslichkeitskurven der beiden Mischungsreihen wurden als annähernd gerade Linien gefunden, welche dem unteren Teil der Überlöslichkeitskurve nahezu parallel laufen. Rasches Abkühlen der Lösungen ruft den labilen Zustand hervor, bevor der Kristallschauer eintritt. In einigen Lösungen der ersten Versuchsreihe (45–49,5 Proz. $NaNO_3$) zeigte der Brechungsindex nach dem Eintritt der Kristallisation ein oszillierendes Verhalten, indem er ein wenig stieg um dann wieder zu fallen. K. F.

---

17. ***H. Hartley, B. M. Jones und G. A. Hutchinson.*** *Die spontane Kristallisation von Natriumsulfatlösungen* (J. chem. Soc. **93**, S. 825–833. 1908). — Es wurde gezeigt, daß übersättigte Natriumsulfatlösungen, die frei von Kristallkernen sind, bei bestimmten Temperaturen kristallisieren, wenn sie der mechanischen Reibung unterworfen werden. Die aufgenommenen Überlöslichkeitskurven zeigen die Bedingungen, unter welchen Eis, $Na_2SO_4 . 7 H_2O$ und Na_2SO_4 spontan aus Natriumsulfatlösungen gebildet werden. Die spontane Kristallisation von $Na_2SO_4 . 10 H_2O$ tritt seltener als die von $Na_2SO_4 . 7 H_2O$ ein. K. F.

---

18. ***L. Hackspill.*** *Über die Platin–Thalliumlegierung* (C. R. **146**, S. 820–822. 1908). — Wird Platinschwamm in geschmolzenes Thallium eingetragen, so löst er sich darin mit derselben Leichtigkeit auf, wie in Blei. Der Schmelzpunkt der Legierung ist bis zu 10 Proz. Pt um ein geringes niedriger als derjenige des Thalliums, bei weiterer Erhöhung des Platingehaltes tritt ein Ansteigen ein bis zu 685° bei 48,8 Proz. Pt, entsprechend der Verbindung PtTl. Wird noch mehr Platin hinzugefügt, so fällt der Schmelzpunkt zunächst um ein geringes, um dann rapid anzusteigen. Alle Legierungen sind sehr zerbrechlich, das Maximum an Zerbrechlichkeit zeigt die Verbindung PtTl, die sich in einem Porzellanmörser leicht pulverisieren läßt. Die Eigenschaften der neuen Verbindung sind der von Bauer (Chem. Ber. **3**, S. 836. 1870) isolierten PtPb-Verbindung analog. R. L.

19. ***G. Friedel.*** *Studien über das Gesetz von Bravais* (Bull. soc. min. 30, S. 326—455. 1907). — Der erste Teil der umfangreichen Arbeit wird von einer historischen Übersicht und kritischen Vergleichung der verschiedenen Strukturtheorien gebildet; hiernach verdienen die Untersuchungen Bravais' über die Frage, welche unter den überhaupt möglichen Kristallflächen die wichtigsten sind, vor den Resultaten der anderen Autoren den Vorzug. Im zweiten Teil wird eine Rangordnung der einzelnen Flächen für eine große Zahl von Mineralien im Anschluß an das Gesetz von Bravais entwickelt und zwar für Turmalin, Schwefel, Realgar, Kainit, Kieserit, Epidot, Eudidymit, Epididymit, Stephanit, Chalcosin, Wapplerit, Bournonit, Apatit, Chalcolit, Coquimbit, Leadhillit, Mirabilit, Biotit.

E. Sommerfeldt.

---

20. ***F. Haag.*** *Bemerkungen zum Komplikationsgesetze* (ZS. f. Kryst. 45, S. 63—75. Mit 13 Fig. 1908). — Es wird eine graphische Methode angegeben, welche auf einem rationellen Wege die Ableitung der drei Indizes komplizierter Flächen aus denen der einfacheren ermöglicht. Sommerfeldt hatte früher hierfür einen kettenbruchähnlichen Algorithmus vorgeschlagen; der Verf. zeigt nun, daß seine eigene Methode bisweilen auf noch kürzerem Wege zum Ziele führt. Dieses Resultat ist deshalb bemerkenswert, weil sich für die Ableitung zweier Indizes nachweisen läßt, daß die Kettenbruchmethode das denkbar kürzeste Verfahren ist und es daher nahe gelegen hätte, für die Erweiterung auf drei Indizes ein gleiches anzunehmen. Als Beispiele werden besonders Jordanit, Anatas und Schwefel behandelt.

E. Sommerfeldt.

---

21. ***G. Friedel.*** *Bemerkungen über die mittleren Charakteristiken der Kristallspezies* (Bull. soc. min. 31, S. 5—40. 1908). — Sind a, b, c die Parameter, α, β, γ die Winkel zwischen je zwei der Kristallachsen, p, q, r die Charakteristiken einer Kristallfläche bezüglich dieser Achsen, so gelten näherungsweise folgende Sätze: Werden für alle beobachteten Flächen einer Substanz die Zahlen p unter sich addiert, ferner die Zahlen q unter sich addiert und ebenso die Zahlen r unter sich addiert, so sind diese drei Summen den drei Parametern a, b, c ungefähr proportional; sind ferner $\Sigma_x\, p$, $\Sigma_x\, q$, $\Sigma_x\, r$ die-

jenigen für alle beobachteten Flächen gebildeten Summen der bezeichneten Charakteristiken, die man erhält, wenn die erste Achse (x-Achse) als stets positiv aufgefaßt wird, sind ferner $\Sigma_y p$, $\Sigma_y q$, $\Sigma_y r$ sowie $\Sigma_z p$, $\Sigma_z q$, $\Sigma_z r$ Bezeichnungen für die entsprechenden Summen unter der Annahme, daß die y- bzw. z-Achse stets positiv sei, so gelten die Formeln:

$$\frac{\Sigma_x p}{a} = \frac{\Sigma_y q}{b} = \frac{\Sigma_z r}{c}$$

und

$$\cos\alpha = \frac{\Sigma_y r}{\Sigma_z r} = \frac{\Sigma_z q}{\Sigma_y q}, \quad \cos\beta = \frac{\Sigma_z p}{\Sigma_x p} = \frac{\Sigma_x r}{\Sigma_z r},$$

$$\cos\gamma = \frac{\Sigma_x q}{\Sigma_y q} = \frac{\Sigma_y p}{\Sigma_x p}.$$

Der Verf. gibt ferner die Spezialisierungen an, welche diese für den asymmetrischen Fall entwickelten Formeln beim Vorhandensein von Symmetrie annehmen und weist deren Gültigkeit erstens empirisch, zweitens mathematisch nach.

E. Sommerfeldt.

---

22. ***J. Beckenkamp.*** *Über das „physikalische Molekül" der verschiedenen Kristallsysteme und deren Anomalien* (ZS. f. Kryst. 44, S. 576—599. Mit 5 Fig. 1908). — Von den kristallographischen Strukturtheorien ausgehend und diese mit den Grundbegriffen der Elektronentheorie verbindend, konstruiert der Verf. auf Grund sehr hypothetischer und vieldeutiger Vorstellungen ein „Normalmolekül" für die rhombischen und monoklinen Symmetriegruppen und erklärt die anomalen Erscheinungen (z. B. Anwachspyramiden und Störungen der Symmetrie) im wesentlichen dadurch, daß die elektrischen oder magnetischen Kraftlinien (welche der Verf. bei den Strukturen ermittelt zu haben glaubt) unterbrochen oder ihrem Sinne nach abgelenkt werden sollen. Als Beispiele werden unter Einführung neuer individueller Annahmen die Mineralien Pyrit, Topas, Aragonit behandelt.

E. Sommerfeldt.

---

23. ***W. Stortenbeker.*** *Über das Rubidiumbichromat* (Bull. soc. chim. (4) 3, S. 481—483. 1908). — Entgegen den Einwänden von Wyrouboff (Bull. soc. chim. (4) 3, S. 7. 1908) erhält der Verf. die von ihm beobachtete verschiedene Löslichkeit der monoklinen und triklinen Form des Rubidiumbichromats

aufrecht. Es wird wiederholt, daß die monokline Modifikation selbst im trockenen Zustande unbeständig ist. K. F.

R. Stelzner. *Autoren-Generalregister über die Jahrgänge 30—40 der Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft.*

F. W. Clarke. *Fünfzehnter Jahresbericht des Komitees für Atomgewichte. — Die während des Jahres 1907 veröffentlichten Bestimmungen* (Chem. News 98, S. 192—194, 204—205. 1908).

Fr. Hyndman. *Helium* (Nat. 78, S. 635—636. 1908).

A. P. H. Trivelli. *Beitrag zur Kenntnis der Silbersubhaloide* (ZS. f. wiss. Phot. 6, S. 358—369. 1908).

E. Beck. *Studien über die Darstellung von Legierungen nitritbildender Metalle* (Metallurgie 5, S. 504—521. 1908).

J. Koppel *und* ***M. Cahn.*** *Gleichgewicht im System K_2O-C_2O_3-H_2O (Kaliumoxalat-Oxalsäure-Wasser)* (ZS. f. anorg. Chem. 60, S. 53—112. 1908).

E. Jordis. *Kritik der Grundlagen einer Theorie der Kolloide* (ZS. f. Chemie u. Industrie d. Kolloide 3, S. 153—166. 1908).

H. W. Woudstra. *Die Wirkungen einiger Elektrolyte auf kolloidale Silberlösungen und der Prozeß der Koagulation* (ZS. f. phys. Chem. 61, S. 607—632. 1908).

A. Lottermoser. *Bemerkungen zu der Abhandlung von H. W. Woudstra* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 284—286. 1908)

J. Beckenkamp. *Über das „physikalische Molekül" verschiedener Kristallsysteme* (ZS. f. Krist. 45, S. 225—255. 1908).

Wärme.

24. ***W. Louguinine*** *und* ***A. Schukarew.*** *Méthodes de Calorimétrie usitées au laboratoire thermique de l'université de Moscou* (192 S. Paris, A. Hermann; Genève, Georg & Co., 1908). — Das Buch enthält eine ausführliche Beschreibung der wichtigsten kalorimetrischen Methoden, wie sie in dem im Titel genannten Laboratorium ausgearbeitet sind, gibt jedoch nicht einen vollständigen Überblick über den augenblicklichen Stand der Kalorimetrie. Das Kapitel über die Thermometrie übergeht den Gebrauch der immer wichtiger werdenden Wider-

standsthermometer und beschränkt sich auf die Quecksilberthermometer, wobei die Vorzüge der französischen Instrumente mit direkter Teilung auf dem Stiel vor den deutschen Einschlußthermometern hervorgehoben werden. Bei der Besprechung der Wärmeeinheit vermißt man eine Erwähnung der letzten Arbeiten von Behn und Dieterici (Ann. d. Phys. 16, S. 653 u. 593. 1905) und daher auch die richtige Würdigung der „mittleren Kalorie" sowie der Präzision des Eiskalorimeters. Die Beschreibung der Mischungsmethoden für Verbrennungen, chemische Reaktionen und Bestimmungen der spezifischen Wärme tritt ganz in den Vordergrund (vgl. auch Louguinine, Bestimmung der Verbrennungswärmen, Berlin 1897; Beibl. 22, S. 190). Der Korrektion wegen der Strahlung und der Verdampfung des Kalorimeterwassers ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Zur Erwärmung der Versuchskörper dienen Apparate, die mit siedenden Flüssigkeiten oder elektrisch geheizt werden. Auch das Eiskalorimeter und das Dampfkalorimeter, letzteres in Form einer Vergleichsmethode, kommen zur Anwendung. Sehr störend ist bei der Lektüre die Entstellung zahlreicher Eigennamen, besonders von Deutschen. Wigand.

---

25. **L. Kann.** *Einfacher Vorlesungsapparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents* (Physik. ZS. 9, S. 263—264. 1908). — Zwei tunlichst inhaltgleiche Kugeln aus Glas sind durch eine Kapillare aus Glas miteinander verbunden. Im Innern des Apparates befindet sich so viel reines Quecksilber, daß bei gewöhnlicher Zimmertemperatur die eine Kugel vollständig und die Kapillare zur Hälfte gefüllt ist. Der übrige Raum ist evakuiert. Das Quecksilber dient nun gleichzeitig als energetisches, kalorimetrisches und thermometrisches Material. Läßt man das Quecksilber von der einen Kugel in die andere überfließen, so wird durch die Fallarbeit das Quecksilber erwärmt, es dehnt sich aus, und diese Ausdehnung wird an der mit Teilung versehenen Kapillaren abgelesen. Wenn die Kugelmittelpunkte senkrecht übereinander in einer Entfernung h voneinander sich befinden, so berechnet sich in erster Annäherung das Wärmeäquivalent A aus

$$A \, . \, Q \sigma \Delta t = Q h g ,$$

wobei Q die Quecksilbermasse, Δt die Temperaturerhöhung und σ die spezifische Wärme des Quecksilbers bedeutet. Die Masse Q fällt also aus der Gleichung heraus. Für $h = 0,5$ m wird bei 20 aufeinanderfolgenden Versuchen (10 Doppelumdrehungen, die 6 Minuten in Anspruch nehmen) Δt ca. 0,7°C.

Beobachtungen und Resultate teilt der Verf. leider nicht mit, er gibt nur an, daß die Resultate überraschend gut seien.

Auf die Fehler, die durch Erwärmung des Glases, durch Leitungs- und Strahlungsverluste entstehen, wird hingewiesen, über die Ausführung der Beobachtung einiges gesagt und die *Vermutung* ausgesprochen, daß sich der Apparat zu *Präzisionsmessungen* eigne. Am Schlusse sind als günstige Dimensionen des Apparates angegeben: Radius der Kugeln ca. 2,8 cm, Abstand der Mittelpunkte ca. 50 cm. Der Radius der Kapillare ist leider nicht mitgeteilt, er muß aber nach der Angabe, daß 1°C. 15 mm auf der Kapillare entsprechen, ca. 0,55 mm betragen haben. C. Z.

26. ***G. Helm.*** *Die kollektiven Formen der Energie* (Vortr. Naturf.-Vers. Dresden 1907; Physik. ZS. 8, S. 836—837. 1907; Ann. d. Naturphilos. **314**, S. 366—372. 1907). — Der Verf. zeigt, daß die aus der Thermodynamik bekannte Behandlung der Entropie nicht auf die Energieform der Wärme beschränkt ist. Die Wärme nahm bisher energetisch eine Ausnahmestellung ein, insofern nur ihr eine Entropiefunktion zukam, die im Zeitlauf wächst. Das ist aber eine Eigenschaft jeder kollektiven Energie. H. H.

27. ***M. Born** und **E. Oettinger.*** *Variationsprinzipe der Wärmelehre* (Physik. ZS. 8, S. 572—580. 1907). — Die Verf. zeigen zunächst, daß das Prinzip der maximalen Entropie bei gegebenem Volumen und gegebener Energie äquivalent ist mit dem Prinzip der kleinsten Energie bei gegebenem Volumen und gegebener Entropie. Hierauf werden die zeitlichen Änderungen eines Systems betrachtet, und als Beispiel der Fall zweier aufeinander wirkender Flüssigkeiten gewählt. H. H.

28. ***L. A. Bauer.*** *Die Beziehung zwischen „potentieller Temperatur" und „Entropie"* (Phys. Rev. 26, S. 177—183. 1908). — Die ursprünglich von H. v. Helmholtz (Berl. Ber. 1888. S. 652; Beibl. 12, S. 768) als „Wärmegehalt" und dann von W. v. Bezold (Berl. Ber. 1888, S. 1189; Beibl. 13, S. 367) als „potentielle Temperatur" bezeichnete Größe ist definiert als die absolute Temperatur, die ein Körper annimmt, wenn er adiabatisch auf Normaldruck gebracht wird. Die Wichtigkeit der „potentiellen Temperatur" für thermodynamische Phänomene in der Atmosphäre zeigt sich in dem v. Bezoldschen Gesetze: „Streng adiabatische Zustandsänderungen in der Atmosphäre lassen die potentielle Temperatur unverändert, während pseudo-adiabatische dieselbe vergrößern, wobei die Zunahme der Größe der Wasserkondensation entspricht." Die Ähnlichkeit mit dem zweiten Hauptsatze der Thermodynamik findet der Verf. in folgender Beziehung zwischen der Entropie s und der potentiellen Temperatur Θ begründet:

$$d s = c_p \frac{d \Theta}{\Theta},$$

oder für vollkommene Gase:

$$s = c_p \ln \Theta + \text{konst.}$$

Denn hiernach ist der Änderungssinn von s der gleiche wie der von Θ.

Es wird eine graphische Darstellung der potentiellen Temperatur im $p v$-Diagramm gegeben und gezeigt, daß sie sich mit Vorteil auf thermodynamische Probleme anwenden läßt. Auch unabhängig vom zweiten Hauptsatze kann man das Gesetz der potentiellen Temperatur ableiten, indem man zeigt, daß freiwillige Naturvorgänge die potentielle Temperatur stets zu vergrößern streben. Wenn bei thermodynamischen Problemen das Element der Masse mit eingeht, drückt das Gesetz der potentiellen Temperatur den zweiten Hauptsatz jedoch nicht so vollständig aus, wie es das Entropiegesetz tut.

Wigand.

---

29. ***A. W. Smith.*** *Ausdehnung und Kompressibilität von Äther und Alkohol in der Nähe ihrer Siedepunkte* (Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences 42, S. 421—460. 1907; Contrib. from Jefferson Phys. Lab. of. Harvard University 4,

No. 9). — Der Ausdehnungskoeffizient $e = (\partial v / \partial t) : v$ und Kompressibilitätskoeffizient $k = -(\partial v / \partial p) : v$ von Äther und Alkohol wurden bei verschiedenen Temperaturen und Drucken in der Nähe des Sättigungsdruckes gemessen. Innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler ergaben sich diese Koeffizienten unabhängig vom Drucke. Demnach ändern die Isothermen ihre Richtung nicht beim Überschreiten der Sättigungskurve. Aus den gefundenen Werten von e und k wird dann die van der Waalssche Konstante a nach der von E. H. Hall (vgl. Beibl. 28, S. 867) unter gewissen Annahmen abgeleiteten Formel

$$a = \left(\frac{e}{k} T - p\right) v^2$$

berechnet und mit den von Hall aus den Daten von Amagat berechneten verglichen; bei Äther ist die Übereinstimmung gut, und demnach kein Anzeichen einer wesentlichen inneren Zustandsänderung beim Beginn der Überhitzung vorhanden.

Es wurde auch die Kompressibilität von Alkohol—Wassermischungen untersucht, wobei sich ein großer Einfluß eines geringen Wassergehalts ergab, derart, daß z. B. 99proz. Alkohol um 4 Proz. weniger kompressibel ist als 99,7 proz. F. P.

---

30. ***L. Szydlowski.*** *Über die Kältemischung aus kristallisiertem Natriumsulfat und konzentrierter Salzsäure* (Wien. Ber. 116, IIa, S. 855—891. 1907). — Als hauptsächlichstes Resultat dieser eingehenden Untersuchung ist anzuführen, daß es vorteilhaft ist, möglichst konzentrierte Salzsäure anzuwenden, und daß bei Anwendung 36,5 proz. Säure das günstigste Mischungsverhältnis dasjenige (Säure : kristallisiertes Natriumsulfat = 0,265) ist, bei welchem sich kein NaCl bildet; bei diesem Verhältnis wurde die tiefste Temperatur: $-18,6^{0}$ und die größte Temperaturerniedrigung von $39,6^{0}$ beobachtet. F. P.

---

31. ***Ph. Kohnstamm.*** *Über die Gestalt der Dreiphasenlinie fest-flüssig-gasförmig bei einem binären Gemische* (Versl. K. Ak. van Wet. 15, S. 732—742. 1907). — B. Roozeboom hat hervorgehoben (Die heterogenen Gleichgewichte II, S. 331), daß diese Dreiphasenlinie ein Druckmaximum besitzt,

während Smits (ZS. f. phys. Chem. 54, S. 498. 1906; Beibl. **30**, S. 500) auch ein Temperaturmaximum findet, wenn $v_{\text{liq.}} > v_{\text{sol.}}$. Van der Waals hatte schon früher im Systeme Äther–Anthrachinon auf das mutmaßliche Auftreten eines Temperaturmaximums aufmerksam gemacht (Versl. K. Ak. van Wet. **12**, S. 453. 1903; Beibl. **28**, S. 765). Durch Ausführung verschiedener Berechnungen zeigt der Verf., daß das Temperaturmaximum nur ausnahmsweise anwesend ist, wenn nämlich $(T_k)_2 / (T_k)_1$ sehr groß ist, und daß sogar im obengenannten Systeme das Auftreten eines Temperaturmaximums noch wenig wahrscheinlich ist. Ein Druckmaximum wird häufiger anwesend sein, jedoch auch hier besteht nur die Möglichkeit, nicht die Notwendigkeit des Auftretens. In einem Systeme wie Äther–Chloroform z. B. wird man schwerlich ein Druckmaximum zu erwarten haben. v. D.

---

32. **Ph. Kohnstamm.** *Über metastabile und labile Gleichgewichte fest-flüssig* (Versl. K. Ak. van Wet. **15**, S. 742—754. 1907). — Die früher von van der Waals gegebenen tx-Diagramme für diese Gleichgewichte (Versl. K. Ak. van Wet. **14**, S. 185. 1905; Beibl. **30**, S. 499) und die px-Diagramme von Smits (Versl. K. Ak. van Wet. **14**, S. 187. 1905; Beibl. **30**, S. 500) sind nicht in Einklang mit den von Smits (l. c.) entworfenen vx-Diagrammen. Der Verf. geht aus von der vx-Figur, welche analytisch und geometrisch diskutiert wird. Es können drei verschiedene Fälle auftreten: 1. das System der vx-Kurven zeigt nirgends einen Doppelpunkt; 2. es ist ein reeller Doppelpunkt vorhanden; 3. es gibt einen reellen Doppelpunkt und einen isolierten Punkt. Dieser letzte Fall stimmt überein mit der von Smits gegebenen Figur. Der Verf. gibt die px-Kurven in den drei obengenannten Fällen und findet dabei im metastabilen und labilen Gebiete ganz andere Verbindungsstücke der px-Kurven als van der Waals und Smits. Der Unterschied läßt sich jedoch ohne Figuren schwer beschreiben. v. D.

---

33. **F. A. H. Schreinemakers.** *Über ein System von vier Komponenten mit zwei flüssigen Phasen* (Versl. K. Ak. van Wet. 15, S. 580—587. 1907). — Der Verf. hat das System

Wasser, Äthylalkohol, Lithiumsulfat und *Ammoniumsulfat* untersucht für $T = 6{,}5^0$, 30^0 und 50^0, und die Resultate in Tetraeder-Koordinaten wiedergegeben. Bei $6{,}5^0$ C. ist die Binodalfläche, welche die beiden koexistierenden quaternären Flüssigkeiten darstellt, ganz im Innern des Tetraeders. Diese Binodalfläche breitet sich bei Temperaturerhöhung aus, und erreicht bei etwa 8^0 die Grenzfläche Wasser–Ammoniumsulfat–Alkohol, so daß in diesem Systeme Entmischung auftritt. Bei höherer Temperatur entsteht eine neue Binodalfläche, welche für $T = 18^0$ C. schon anwesend war und für $T = 30^0$ C. genauer untersucht wurde. Für $T = 50^0$ C. hatten beide Binodalflächen sich vereinigt. Diese Binodalfläche durchschneidet, je nach der Temperatur auf verschiedene Weise, die Fläche, welche die mit einer festen Phase gesättigten Lösungen angibt. Diese Sättigungsfläche besteht aus mehreren Teilen, weil verschiedene feste Phasen auftreten können, nämlich: Li_2SO_4, $LiNH_4SO_4$, $(NH_4)_2SO_4$ und $Li_2SO_4 . H_2O$ (vielleicht auch noch Mischkristalle). v. D.

34. **F. A. H. Schreinemakers.** *Über Gleichgewichte in quaternären Systemen* (Versl. K. Ak. van Wet. **16**, S. 843—849. 1908). — Untersucht wurden die folgenden Systeme:

I. *Wasser, Äthylalkohol, Methylalkohol* und *Ammoniumnitrat* $T = 30^0$ C. Die Gleichgewichte sind hier sehr einfach, indem die drei Lösungsmittel völlig mischbar sind und nur eine feste Phase, nämlich NH_4NO_3, auftritt. Die Sättigungsfläche, d. h. die Fläche, deren Punkte die Flüssigkeiten angeben, welche mit festem NH_4NO_3 gesättigt sind, wurde bestimmt mittels der Durchschnitte durch die Kante Wasser–NH_4NO_3 des Komponenten-Tetraeders. Das von Frl. C. de Baat untersuchte System *Wasser, Äthylalkohol, Methylalkohol* und *Kaliumnitrat* zeigte ein analoges Verhalten.

II. *Wasser, Äthylalkohol, Ammoniumnitrat* und *Silbernitrat*. $T = 30^0$. Die auftretenden festen Phasen sind $AgNO_3$, NH_4NO_3 und $AgNO_3NH_4NO_3$. Die Sättigungsfläche besteht jetzt aus drei Teilen durch das Auftreten dieser drei möglichen festen Phasen. In den beiden Durchschnitten dieser drei Teile sind gleichzeitig zwei feste Phasen anwesend: $AgNO_3 + AgNH_4(NO_3)_2$ oder $NH_4NO_3 + AgNH_4(NO_3)_2$.

In den Systemen *Wasser*, *Alkohol*, *Silbernitrat* und *Kaliumnitrat*, und *Wasser*, *Alkohol*, *Benzoesäure* und *Benzoesäure-Ammoniak* wurde auch eine derartige Sättigungsfläche gefunden. (Das letztgenannte Gemisch wurde von Hrn. Filippo untersucht.)

III. *Wasser*, *Alkohol*, *Ammoniumsulfat* und *Mangansulfat*. $T = 50^0$. Die auftretenden festen Phasen sind: $(NH_4)_2SO_4$, $MnSO_4 . H_2O$ und $(MnSO_4)_2(NH_4)_2SO_4$. Durch die Anwesenheit zweier Flüssigkeitsphasen, schon im ternären Systeme: Wasser–Alkohol–Ammoniumsulfat, hat sich die Sättigungsfläche nicht ganz entwickelt wie im vorigen Falle: die Binodalfläche der beiden koexistierenden flüssigen Phasen hat gleichsam ein Stück aus der Sättigungsfläche herausgenommen.

Für $T = 25^0$ entwickelt sich ein neues Entmischungsgebiet, während außerdem das Doppelsalz $MnSO_4(NH_4)_2SO_4 . 6 H_2O$ die Stelle des $(MnSO_4)_2(NH_4)_2SO_4$ vertritt. Es entsteht alsdann eine derartige Figur wie im Systeme Wasser, Alkohol, Ammoniumsulfat, Lithiumsulfat, für $T = 30^0$ (vgl. obenstehendes Referat). v. D.

---

35. ***F. L. Bishop.*** *Die Verdünnungswärme wässeriger Salzlösungen* (Phys. Rev. 26, S. 169—176. 1908). — Zur Bestimmung der Verdünnungswärme wässeriger Lösungen von $NaNO_3$, KNO_3, $Ba(NO_3)_2$ und KCl bei geringen Konzentrationen hat der Verf. folgende Methode ausgebildet: Von zwei konzentrischen Kalorimetergefäßen enthält das innere die eine und das äußere die andere der noch unvermischten Flüssigkeiten. Der Boden des inneren Gefäßes, das gleichzeitig als Rührer rotiert, kann leicht entfernt werden, so daß sich die innere Flüssigkeit mit der äußeren mischt. Die Verdünnungswärme wird durch elektrische Heizung einer Drahtspirale kompensiert, wobei die Strahlungskorrektion zum Wegfall kommt. Bei positiver Wärmetönung kann in einem nachträglichen Versuche zu demselben Temperaturanstiege elektrisch erwärmt werden. Auch die Bestimmung des Wasserwertes des Kalorimeters geschieht auf elektrischem Wege. Die zugeführte Energie ergibt sich aus der Messung von Stromstärke, Spannung und Dauer des Stromschlusses.

Die Resultate für die Verdünnungswärmen sind in Tabellen und Diagrammen zusammengestellt. Es zeigte sich, daß dU/dc

konstant ist; *U* bedeutet die Wärmetönung, *c* die Konzentration. Für KCl zeigt die Kurve einen Knick, was durch chemische Umwandlung in der Lösung gedeutet wird. Zum Schlusse ist auf die Analogie der Verdünnungswärme mit dem Joule-Thomsoneffekt bei Gasen und auf die Anwendbarkeit der van der Waalsschen Gleichung bei Lösungen hingewiesen.

Wigand.

---

36. ***W. A. Bone.*** ***Über explosive Verbrennung, mit besonderer Berücksichtigung der Verbrennung von Kohlenwasserstoffen*** (Chem. News 97, S. 196—198, 212—215. 1908). — Der Vortrag enthält einen zusammenfassenden Überblick über die verschiedenen, hier bereits referierten Untersuchungen des Verf. über obigen Gegenstand (vgl. Beibl. **31**, S. 545).

R. L.

---

37. ***Ch. H. Leeds.*** ***Der Einfluß von Temperatur und Druck auf die Wärmeleitfähigkeiten fester Körper. Teil II: Der Einfluß tiefer Temperaturen auf die Wärmeleitfähigkeiten von reinen Metallen und Legierungen*** (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 143—146. 1908). — Die Beobachtungsmethode war eine Modifikation derjenigen von Wiedemann und Franz. Ein Stab aus dem zu untersuchenden Metall (7—8 cm lang, 0,6 cm dick) wurde an einem Ende durch eine Heizspirale aus dünnem Platinoiddraht erhitzt, und die Temperaturdifferenz an zwei Stellen mittels zweier Platin-Widerstandsthermometer gemessen. Vor dem Versuch wurde der Apparat in einem Dewarschen Vakuumgefäß mittels flüssiger Luft oder Kohlensäure abgekühlt. Außerdem wurde bei 0° und 18° beobachtet. Es ergab sich, daß in dem Intervall von — 160 bis + 18° die Wärmeleitfähigkeit reiner Metalle (Cu, Zn, Ag, Cd, Al, Sn, Pb, Fe) mit steigender Temperatur abnimmt, diejenige von Legierungen zunimmt; ersteres Resultat stimmt mit dem von Jäger und Diesselhorst für das Intervall von 18 bis 100° gefundenen überein.

F. P.

L. Holborn. *Optische Pyrometrie* (Rep. Brit. Ass. 1907, S. 440—442).

C. Féry. *Optische Pyrometrie* (Rep. Brit. Ass. 1907, S. 442—445).

H. Kamerlingh Onnes. *Die Kondensation des Heliums* (Nat. 77, S. 559, 581. 1908; Versl. K. Ak. van Wet. 17, Byvoegsel, S. 168—179. 1908).

H. A. Lorentz. Die Verflüssigung des Heliums (Arch. Néerl. 13, S. 492—502. 1908).

Fr Hyndman. Die Verflüssigung des Heliums (Nat. 78, S. 370—372. 1908)

K. Olszewski. Die Verflüssigung der Gase (ZS. f. kompr. u. fl. Gase 11, S. 119—126. 1908).

Optik.

38. *J. Stark. Zur Energetik und Chemie der Bandenspektren* (Physik. ZS. 9, S. 85—94. 1908). — Der Verf. unterscheidet zwei Arten negativer Elektronen im chemischen Atom (Physik. ZS. 8, S. 883. 1907). 1. Im Ring angeordnete „Ringelektronen", die die positive Elektrizität konstituieren und denen die Serienlinien entsprechen. Ihre Perioden sind durch die Ringanordnung gegeben, so daß das Plancksche Gesetz des Energieelementes ihrer Lichtemission eine untere Grenze der erregenden Energie vorschreibt (Physik. ZS. 8, S. 913. 1907). 2. Negative „Valenzelektronen", die für gewöhnlich die positive Ladung des Rings neutralisieren und bei Ionisierung sich frei abtrennen. Ring-, Valenz- und freies Elektron haben die gleichen elektromagnetischen Konstanten ε / m_0 (= Ladung durch Masse bei Geschwindigkeit Null) und h_0 (= Strahlungskonstante in Plancks Elementargesetz $e = h_0 n = h_0 c / \lambda$). Die Abhandlung legt nun die vom Verf. schon früher (Physik. ZS. 8, S. 81. 1907) benutzte Hypothese zugrunde, daß die Perioden der Bandenspektren den Valenzelektronen eigentümlich sind, und daß die Bandenlinien bei Rückkehr der Valenzelektronen in die Bindung an positive Atomsphären emittiert werden. Die ausgestrahlte Energie ist dann die potentielle Energie der von den positiven Atomsphären gelösten negativen Valenzelektronen. Die in maximo hierbei ausstrahlbare Energie ist also fest gegeben, weshalb Plancks Elementargesetz hier ein Minimum der ausstrahlbaren Wellenlänge vorschreibt.

Die Bindung eines Valenzelektrons ausschließlich durch das eigene Atom erfolgt durch stark gekrümmte, längere Kraftlinien, ist also nicht sehr fest, *„ungesättigt"*. Die Energie bei vollständiger Abtrennung ist in erster Annäherung gleich

der kinetischen Energie eines Elektrons in einem Kathodenstrahl, der eben das neutrale Atom zu ionisieren vermag, das ist ca. $3{,}2 . 10^{-11}$ erg für die metalloiden Elemente. Also muß das Bandenspektrum oberhalb der Wellenlänge

$$h_0 c / 3{,}2 . 10^{-11} = (1{,}86 . 10^{-16}) / (3{,}2 . 10^{-11}) = 0{,}06 \mu$$

liegen. Die Verteilung der Linien in den Banden sucht nun der Verf. aus der Vorstellung abzuleiten, daß sich das abgetrennte Valenzelektron seiner Ruhelage im Atom in ellipsenähnlichen Spiralen nähert, und gelangt zu dem Schlusse, daß jede vollständige Bande aus einem nach Rot und einem nach Ultraviolett abschattierten Teile bestehen müsse. Die nach Rot abschattierten Banden dürften bei den Metalloiden nur allein im äußersten Ultraviolett, die nach diesem abschattierten aber können im photographierbaren Teil des Spektrums liegen. Die Banden der Metalloide sind in der Tat überwiegend nach Ultraviolett abschattiert. Die Abtrennungsenergie der metallischen Elemente ist kleiner, ihre photographierbaren Banden dürften nach Rot abschattiert sein.

Die Bindung zweier Atome aneinander ist bedingt durch die Verstärkung der Bindung eines Valenzelektrons durch ein zweites Atom: *gesättigte* Bindung des Elektrons. In diesem Falle wird die kleinste emittierbare Wellenlänge berechnet aus der Bildungswärme des Moleküls aus den Atomen. Beispielsweise wird für CO_2, dessen Molekül 8 gesättigte Valenzelektronen enthält, der Wert $\lambda_m = 1{,}93 \mu$ berechnet, während die Beobachtung des Bandenspektrums des CO_2 dafür $2{,}6 \mu$ ergibt. Für Wasser, dem wohl eine der größten Bindungsenergien zukommt, ist der berechnete Wert $0{,}57 \mu$, gefunden $0{,}7 \mu$. Alle Bandenspektra gesättigter Valenzelektronen dürften daher im Ultrarot liegen. Sie sind konstitutive Eigenschaft des Moleküls, wie demgemäß auch die Bildungswärme. Wo die Bildungswärmen additiv sind, sind die ultraroten Spektra gesättigter Valenzelektronen identisch, wie an Paraffinen beobachtet wurde. Entsprechend sind die ultraroten Absorptionsspektra von Benzol und Hexan verschieden.

Statt verstärkt zu werden, kann die Elektronenbindung auch geschwächt werden bei Anlagerung weiterer Atome, infolge Abstoßung durch deren Valenzelektronen: „*gelockerte*“ Valenzelektronen. Wenn diese gelockerten Elektronen ab-

getrennt werden, braucht noch keine Dissoziation stattzufinden, da noch gesättigte Valenzelektronen vorhanden sein können. Der Lockerungskoeffizient a, der angibt, um welchen Bruchteil der Abtrennungsenergie diese verkleinert wird, kann so groß werden, daß die thermische Translationsenergie zur Abtrennung genügt (metallische Dissoziation). Elektrolytische Dissoziation wird so gedeutet, daß der positive Rest durch neutrale Wassermoleküle gesättigt, das gesättigte Valenzelektron an das metalloide Element gebunden bleibt, so daß also elektrolytische Dissoziation durch Hydratation der Ionen bedingt ist. Die Bandenspektra gelockerter Valenzelektronen müssen sich mit dem Wachsen des Lockerungskoeffizienten nach Ultrarot hin verschieben, die minimale Wellenlänge muß größer sein als bei ungesättigten Elektronen. Dies wird an Benzol diskutiert, für das auch ein Konstitutionsschema angegeben ist. Addiert man H_2 an sein Molekül, sättigt man also gelockerte Valenzen, so muß, wie das der Fall ist, das charakteristische Bandenspektrum abrupt verschwinden.

Der Verf. vermutet, daß in Azofarbstoffen und Chinonen noch Bandenspektra gelockerter Stickstoff- und Sauerstoffvalenzen auftreten, die weiter als das vom Benzolring nach Ultraviolett zu liegen; einige andere Konstitutionsfragen bei Chinon und Diacetyl werden besprochen, die Farbänderung der Indikatoren auf Konstitutionsänderung, die erst nachher die Dissoziation ermöglicht, zurückgeführt. Moleküle mit Bandenspektren gelockerter Elektronen müssen kleine Bildungswärmen haben, eine Folgerung, die zutrifft (es sind oft endotherme Verbindungen).

Eine weitere Folgerung des Verf. ist, daß Absorption des Lichts in den nach Rot abschattierten Banden ungesättigter und gelockerter Elektronen lichtelektrische Kathodenstrahlen und Fluoreszenz nach Stokes Regel gibt, wie beobachtet wird. Letztere ohne Freiwerden negativer Elektronen zeigt sich bei Absorption in nach Ultrarot abschattierten Banden gesättigter Elektronen. Dabei dissoziieren die Moleküle ganz oder teilweise.

Die Absorption in den nach Ultraviolett abschattierten Banden ist schwach, Fluoreszenz, wenn überhaupt vorhanden, gering. Also ist für die nach Ultraviolett abschattierten

Banden organischer Substanzen, so für chinoide und solche, die die Nitrogruppe enthalten, Fluoreszenz nicht zu erwarten.

Die potentielle Energie der abtrennbaren Valenzelektronen ist nicht eine quadratische Funktion des Abstands von der Gleichgewichtslage und die auf sie wirkenden Kräfte sind nicht als quasi-elastisch anzusprechen, weshalb im Bandenspektrum der Gase ein normaler Zeemaneffekt nicht zu erwarten ist.

Die Abhandlung schließt mit einer Tabelle zur Systematik der Spektren:

Spektren:	Kontin. Spektr. (Röntgenstrahlen)	Linienspektren (Serienspektren)	Bandenspektren
Emissionszentren:	Freie Elektronen (abgetrennte Valenzelektronen)	Ringelektronen (nicht abtrennbar)	Valenzelektron. (abtrennbar) ungesätt. gesätt. gelockert
Träger:	Freie Elektronen	Posit. Atomionen Neutrale Atome (neutralis. Elektronenringe) in u. außer Molekülen	Isolierte Atome oder Moleküle

Tz.

39. ***J. Stark.*** *Zur Energetik und Chemie der Bandenspektra. (Nachtrag: Bemerkungen zu einer Abhandlung des Hrn. H. Kauffmann)* (Physik. ZS. 9, S. 356—358. 1908). — Zur Abhandlung von Kauffmann (Physik. ZS. 9, S. 311. 1908; vgl. Referat 8, S. 1222) bemerkt der Verf., daß bezüglich der Fluoreszenz von Nitrokörpern Kauffmann seine Darstellung mißverständlich aufgefaßt habe. Er führt diese weiter aus und fügt noch einige Ergänzungen zu seiner früheren Arbeit, von denen vor allem die Stützung seiner Theorie von Interesse ist, die sich auf die Abschattierung der Sauerstoffbanden im äußersten Ultraviolett bezieht. Diese läuft in der Tat nach Rot, wie Schumann beobachtete. Fluoreszenz bei Salpetersäure oder Diacetyl in alkoholischer Lösung konnte Stark durchaus nicht beobachten. Bezüglich einiger weiterer interessanter Einzelheiten ist die Abhandlung nachzusehen.

Tz.

40. ***H. Buisson und Ch. Fabry.*** *Messungen von Wellenlängen zur Festlegung eines Systems spektroskopischer Normalen* (J. de Phys. (4) 7, S. 169—195. 1908; Astrophys. J. 28, S. 169—196. 1908). — Bisher hat man allen spektroskopischen Messungen Rowlands Normalen des Sonnen-

spektrums zugrunde gelegt; ihr absoluter Fehler galt für kleiner als $^1/_{100000}$, die relativen Fehler kleiner als $^1/_{1000000}$. Michelson und Benoît fanden als absoluten Fehler $^1/_{30000}$, Fabry und Perot einen systematischen Gang der relativen Fehler bis zu fast $^1/_{100000}$. Deshalb beschloß die internationale Vereinigung für Sonnenforschung in Oxford 1905 und in Meudon 1907 ein neues Normalensystem folgendermaßen herzustellen: 1. Die Normale erster Ordnung ist die rote Cadmiumlinie 6438,4696 cm . 10^{-8} bei trockener Luft von 15° und 760 mm; die Zahl, die sie darstellt, gilt ein für alle Mal als Definition der Einheit der Wellenlänge, die „Ångström" heißt. 2. Von 50 zu 50 Ångström werden Normalen zweiter Ordnung durch eine Interferenzmethode angeschlossen. Als Lichtquelle dient eine Bogenlampe von 6 bis 10 Amp.

Die Verf. teilen mit, wie sie die Normalen zweiter Ordnung angeschlossen haben. Weil die Cadmiumlinie für Photogramme ungeeignet ist, wurde als Hilfsnormale erster Ordnung die grüne Hg-Linie 5460 verwendet. Daran wurden als Normalen zweiter Ordnung 106 Eisen-, 3 Silizium-, 2 Mangan- und 4 Nickellinien angeschlossen. Die Methode ist im Prinzip die von Perot und Fabry angegebene, nur dahin modifiziert, daß aus den übereinander gelagerten Ringsystemen ein diametraler Streifen herausgeblendet und durch ein Gitter spektral aufgelöst wird, und die so getrennten Systeme der einzelnen Linien dann photographiert werden. Aus den Photogrammen erhält man die Winkelwerte der Ringdurchmesser, woraus die vorläufigen Wellenlängen folgen. Diese werden einerseits korrigiert wegen der Phasenänderung, die bei der Reflexion an den Silberschichten auftritt und die ja Funktion der Wellenlänge ist; andererseits werden sie auf 760 mm Druck und 15° reduziert. Die Hg-Hilfsnormale erster Ordnung wurde okulariter an die Cadmiumnormale erster Ordnung angeschlossen. Verschiedene Glasplatten, die elektrolytisch oder chemisch versilbert oder vernickelt waren, zeigten keine systematischen Diskrepanzen. Unter den neuen Normalen sind 11 früher von Fabry und Perot gemessene Linien; die alten Werte weichen um höchstens 0,007 Ångström unsystematisch ab; der mittlere Fehler ist 0,004 Ångström, d. h. kleiner als $^1/_{1000000}$. Dagegen sind die Fehler gegen Rowlands Normalen systematisch. Ge.

41. **L. Natanson.** *Über die elliptische Polarisation von Licht, das parallel zu den Linien eines äußeren Magnetfeldes durch ein absorbierendes Gas geht* (Bull. de l'Acad. de Crac. 1908, S. 129—139). — Im Anschluß an seine Dispersionstheorie (Bull. de l'Acad. de Crac. 1907, S. 316—354) berechnet der Verf. auf Grund der Lorentzschen Feldgleichungen für ein einfach definiertes absorbierendes Gas das Achsenverhältnis des elliptischen Lichtes, das im Bereiche der Komponenten beim longitudinalen inversen Zeemaneffekt auftritt.

Ge.

---

42. **J. Fröhlich.** *Experimentelle Erforschung und theoretische Deutung der allgemeinen Gesetzmäßigkeiten der Polarisation des von Glasgittern gebeugten Lichtes* (xvi u. 358 S. mit 35 Fig. im Text. In Leinwand geb. ℳ 18,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1907; Sonderabdruck a. Ber. d. ungar. Akad. 22, S. 65—438. 1907). — Der Verf. behandelt im ersten historischen Teil die Geschichte der Frage der Polarisation des gebeugten Lichtes in ausführlicher Weise. Der zweite, theoretische Teil beschäftigt sich mit der physikalischen Darstellung derjenigen Kugelwellen, die zur Beschreibung der hier sich bildenden Polarisationsanordnungen geeignet sind; es sind dies die zirkumaxialen, die meridionalen und die „isogonalen" Kugelwellen. Die erste stellt eine längs der Parallelkreise um eine Achse stattfindende Anordnung des Wellenvektors dar. Die zweite eine solche, wo dieser Vektor längs den durch eine Achse gehenden Meridianen angeordnet ist; die dritte eine solche, wo die Vektoren aller Punkte, die längs je einem durch eine bestimmte Achse gehenden Meridiane liegen, zu diesem Meridiane untereinander die gleiche Neigung haben. Der dritte, experimentelle Teil ist der umfangreichste. Der Verf. untersucht das ganze räumlich gebeugte Strahlensystem, das bei wechselnder Richtung der Gitternormale herstellbar ist. Um den Einfluß der Größe des Furchenintervalls beurteilen zu können, wurden Glasgitter benutzt, auf welche zwei aufeinander senkrechte Liniensysteme gefurcht waren. Die Werte der beiden Intervalle betrug 0,5 und 0,00116 mm. Man konnte in jeder räumlichen Richtung nacheinander sowohl von dem einen als von dem anderen Liniensystem gebeugte Strahlen erhalten und durch Messung

feststellen, daß der Polarisationszustand von der Größe des Intervalls, von der Wellenlänge und der Intensität des gebeugten Lichtes unabhängig ist. Um falsches Licht zu vermeiden, wurden die Rückseiten der Glasgitter mit schwarzem Lack überzogen. Die Untersuchungen beziehen sich zunächst auf in Luft reflektiertes gebeugtes Licht; die Resultate sind in Tabellen geordnet und durch stereographische Projektion dargestellt. Der Verf. faßt dann die Resultate in verschiedene Sätze zusammen. Fällt natürliches Licht unter dem Polarisationswinkel des Glases auf das Gitter, so sind alle unter demselben Winkel gebeugten Strahlen linear polarisiert. Auch die analoge Umkehrung des Malus-Brewsterschen Gesetzes ist gültig. Darauf folgt die ganz ausführliche Untersuchung der reflektiert gebeugten Strahlensysteme, die bei verschiedenem Einfallswinkel und Einfallsazimut aus linear-polarisiertem einfallenden Licht entstehen. Wir können hier nur kurz die Gesetze bezeichnen, welche für die geometrischen Verhältnisse der Polarisationsebenen der gebeugten Strahlen gelten. Es ist erstens das Gesetz der zirkumpolaren Polarisation, das Gesetz der zirkumaxialen Polarisation, das Gesetz der stereographisch parallelen Polarisation und das für normale Inzidenz geltende wichtige Gesetz der isogonalen Polarisation. Der Verf. untersuchte nicht nur die Beugung aus Luft an Glas in Luft, sondern auch aus Glas an Luft in Glas, ferner aus Glas in Luft und schließlich aus Luft in Glas. Bei normaler Inzidenz linearpolarisierten Lichtes läßt sich das Gesetz zirkumaxialer Polarisation besonders einfach ausdrücken: die Symmetrieachse für die Anordnung der Polarisationsebenen sowohl im gebrochen-gebeugten als im reflektiert-gebeugten Strahlensystem ist die in der Gitterebene liegende Senkrechte zur Polarisationsebene der einfallenden Strahlen. Eine wichtige Folgerung aus all diesen Gesetzen ist nach Ansicht des Verf., daß der erregende Lichtvektor zur Polarisationsebene senkrecht steht. Kbgr.

---

43. ***M. Laue** und **F. F. Martens**. Bestimmung der optischen Konstanten von glühenden Metallen aus der Polarisation seitlich emittierter Strahlung* (Physik. ZS. 8, S. 853—856. 1907; Verh. d. D. Physik. Ges. 9, S. 522—528. 1907).

— Die Verf. geben eine historische Übersicht. Dann werden die Formeln zur Berechnung der Emission von parallel und senkrecht zur Einfallsebene schwingendem Licht aus n und nk für verschiedenen Einfallswinkel entwickelt. Die elegante einfache Beobachtungsmethode wird kurz beschrieben. Die Messungen an Platin bei 900° sind durch Kurven veranschaulicht; die Konstanten n und nk stimmen mit den aus Reflexion und Absorption berechneten Werten von Hagen und Rubens bei Zimmertemperatur überein. Die Werte waren bei 800°, 900°, 1300° und 1500° dieselben. Kbgr.

J. Königsberger. Geradsichtiges Prisma zur Projektion von Spektren (Physik. ZS. 9, S. 727. 1908).

H. und P. Krüss. Verbesserungen der Vierordtschen Doppelspaltmethode (ZS. f. Instrk. 28, S. 296—301. 1908).

Elektrizität und Magnetismus.

44. ***J. J. Thomson.*** *Die Korpuskulartheorie der Materie. Übersetzt von G. Siebert nach engl. Ausgabe von 1907* (166 S. M 6,00. Braunschweig, F. Vieweg, 1908). — Der Verf. berücksichtigt in dieser höchst interessanten Zusammenstellung eigener und fremder Untersuchungen in erster Linie die Abhandlungen englischer Physiker. Im ersten Kapitel werden die Erscheinungen der Elektrizitätsströmung in evakuierten Röhren besprochen und eine klare allgemeinverständliche Darlegung der Bestimmung der Größe e/m und der Messung des Elementarquantums der negativen Elektrizität gegeben. Für positive Elektrizität sind nach den Untersuchungen des Verf. die Elementarquanten in hochevakuierten Röhren irgend eines Gases stets mit dem Wasserstoffatom bzw. ganzem oder halbem Heliumatom verbunden. Kurz wird dann die Aussendung von positiven Ionen von glühenden Drähten und radioaktiven Substanzen besprochen. Das zweite Kapitel behandelt den Ursprung der Masse der Korpuskel unter der Annahme, daß die Ladung Flächenladung ist. Die elementare Theorie des Zeemaneffekts nach Lorentz wird gegeben. Drittes Kapitel: Eigenschaften einer Korpuskel, elektrisches und magnetisches Feld in elementarer Behandlung. Im vierten Kapitel wird die Korpuskular-

theorie der Leitung in Metallen unter der Annahme freier, wie Gasmoleküle sich verhaltender Korpuskeln durchgeführt. Es werden die von Drude, J. J. Thomson, Lorentz abgeleiteten Formeln elementar dargelegt. Auch die Theorie der Strahlung von Lorentz, die aber nur für unendlich lange Wellen richtig ist, wird gegeben. Die Formeln für Thermoeffekt, Peltiereffekt, Thomsoneffekt, sind kurz abgeleitet. Die Anzahl der freien Korpuskeln in der Volumeinheit des Metalles wird aus den Versuchen von Rubens und Hagen zu berechnen gesucht unter der Voraussetzung, daß freie Elektronen keine auffallende Strahlungsenergie zerstreuen. Wenn dies richtig ist, so ergibt sich nach dem Verf., daß die Zahl der Korpuskeln viel größer ist, als die der Atome, was zu den bekannten Werten der spezifischen Wärme von Metallen nicht stimmt. Der Verf. glaubt dieser Schwierigkeit durch eine neue Theorie der elektrischen Leitung, die auf der Emission von Elektronen aus Dipolen (Duplets) beruht, entgehen zu können. Er leitet den Ausdruck für elektrische und thermische Leitfähigkeit ab. Auch das Lorentzsche Strahlungsgesetz kann aus der neuen Theorie entwickelt werden.

Im sechsten Kapitel bespricht der Verf. ausführlich seine Theorie der Anordnung der Korpuskeln im Atom. Es werden diese Anordnungen für eine große Zahl von Korpuskeln berechnet, falls diese in eine Kugel gebracht werden, die mit positiver Elektrizität von gleichförmiger Dichte erfüllt ist, welche die gesamte negative Ladung der Korpuskeln für den Außenraum neutralisiert. Es ergeben sich infolge der Beschränkung auf die Ebene konzentrische Ringe (für deren Schwingungen der Verf. die Balmersche Formel herleiten konnte). Chemische Folgerungen, insbesondere für die Valenzlehre, werden besprochen. Im siebenten Kapitel legt der Verf. dar, wie möglicherweise die Anzahl der Korpuskeln im Atom durch Experiment und Rechnung ermittelt werden kann. Die sekundäre Röntgenstrahlung gibt, wie der Verf. nach den damals vorliegenden Versuchen darlegt, möglicherweise die Zahl der beweglichen Korpuskeln. Die Absorption einer Substanz für Kathodenstrahlung erlaubt, die Anzahl sämtlicher beweglicher und unbeweglicher Korpuskeln zu berechnen, falls man annimmt, daß die Absorption nur durch Zusammenstöße und

nicht auch durch Adsorption der Korpuskeln erfolgt. Diese wäre ungefähr von derselben Ordnung, wie das Atomgewicht. Auch aus der Dispersionstheorie kann (wie Drude zuerst dargelegt hat) die Anzahl der schwingenden Korpuskeln berechnet werden. Zuletzt wird die Größe der positiv geladenen Kugel aus der Dispersionstheorie berechnet und diese mit einiger Annäherung für Elemente mit hohem Atomgewicht diesem proportional gefunden. Kbgr.

---

45. ***J. W. Mc Bain.*** *The Experimental Data of the quantitative Measurements of Electrolytic Migration* (No. 67 d. „University of Toronto Studies" 1907. Abgedr. von Proc. of the Washington Acad. of Science 9, S. 1—78. 1907). — Der Verf. hat die bisher veröffentlichten Überführungsmessungen gesammelt, gesichtet und kritisch verarbeitet. Wir können uns mit dem Hinweis begnügen, daß diese für die theoretische Elektrochemie sehr verdienstvolle Arbeit im Buchhandel zu haben ist. Besonders erfreulich ist ein alphabetisches Register der gemessenen Salze mit dem Literaturnachweis. H. D.

---

46. ***A. A. Noyes und Y. Kato.*** *Überführungsversuche mit Salpeter- und Salzsäure* (ZS. f. phys. Chem. 62, S. 420—439. 1908; J. Amer. chem. soc. 30, S. 318—334. 1908). — Die Verf. beschreiben sehr sorgfältig ausgeführte Überführungsmessungen an den beiden in der Überschrift genannten Säuren sowie eingehend die Vorsichtsmaßregeln, die sie bei der Berechnung der Endresultate befolgt haben. Die Messungen wurden bei 20° ausgeführt. Folgende Tabelle enthält außer den Resultaten dieser Arbeit auch die früheren Messungen von Noyes und Sammet; ferner die daraus berechneten Beweglichkeiten des $H^{\cdot}$-Ions, unter Annahme der Zahlen 64,6 und 68,5 für die Beweglichkeiten von NO_3' und Cl' bei unendlicher Verdünnung.

Salzsäure		Salpetersäure		Äq. Leitfähigk. d. $H^{\cdot}$ aus Vers. mit	
äq-Gehalt	Überf.	äq-Gehalt	Überf.	HNO_3	HCl
0,051	0,1660	0,058	0,1557	350,8	344,2
0,017	0,1675	0,0184	0,1596	340,2	340,5
0,0056	0,1671	0,0067	0,1600	339,1	341,4
0,0021	0,1711	0,0022	0,1628	332,2	331,8
0	0,1745	0	0,1660	324,6	324,0

Bemerkenswert ist die bei anderen Ionen ebenfalls auftretende Erscheinung, daß die Beweglichkeit mit der Konzentration stark wächst. Zwischen 0,02 und 0,007 n bleibt sie konstant, bei verdünnteren Lösungen nimmt sie bei beiden Säuren in gleicher Weise ab, in konzentrierteren unterscheiden sich beide. Das weist darauf hin, daß die Unregelmäßigkeit in verdünnten Lösungen eine andere Ursache hat, als in konzentrierten. (Nach Ansicht des Ref. ist es nicht richtig, die Beweglichkeiten der Anionen bei der Berechnung als konstant anzunehmen, denn tatsächlich wachsen sie mit der Konzentration.) Benutzt man die höheren Beweglichkeiten des H˙ zur Berechnung des Dissoziationsgrades, so erhält man 0,900 für 0,05 n-Lösungen, d. h. einen Wert, der demjenigen für anorganische Salze sehr nahe liegt. Danach wäre die Regel, daß ähnlich konstituierte Stoffe einen gleichen Dissoziationsgrad haben, auch auf Säuren auszudehnen. H. D.

---

47. ***K. Drucker und B. Krsnjavi.*** *Die Überführungszahl der verdünnten Salzsäure* (ZS. f. phys. Chem. **62**, S. 731—742. 1908). — Wegen der großen Unsicherheit, die den bisherigen Resultaten der Überführungsmessungen an Säuren und somit unserer Kenntnis der Beweglichkeit des Wasserstoffions anhaftet, haben die Verf. erneute Messungen gemacht. Sie analysierten Anoden- und Kathodenraum, erhielten aber aus den beiden Analysen verschiedene Werte. Durch Betrachtungen kommen sie zu der Schlußfolgerung, daß die Überführungszahl des Chlors in verdünnter Salzsäure bei 18° wahrscheinlich mindestens 0,170 beträgt. Die Beweglichkeit des H˙ wäre dann höchstens 313. H. D.

---

48. ***J. Roux.*** *Anomale Beweglichkeit der Ionen einiger seltener Erden* (C. R. **146**, S. 174—175. 1908). — Es wurden folgende Werte für die Ionenbeweglichkeit bei 18° gefunden: La 111 bis 116, Yt 115 bis 116,5, Ce 112, Gd 91, Sm 66. Mit Ausnahme des Wertes für Sm sind dieselben viel größer, als diejenigen für die einwertigen (außer H und OH) und zweiwertigen, sowie die negativen dreiwertigen Ionen. Der Temperaturkoeffizient ist für La etwa $^3/_{100}$. F. P.

---

49. **E. Doumer.** *Bestimmung des Ionisationsfaktors des Wassers in den Lösungen von Chlorwasserstoffsäure* (C. R. 146, S. 687—690. 1908). — Der Verf. hat HCl-Lösungen mit Silber- und Quecksilberelektroden elektrolysiert, und den entwickelten Sauerstoff mit dem Wasserstoff verglichen; er fand das Verhältnis in sehr zahlreichen Messungen, unabhängig von der Stromdichte und sogar vom Säuretiter stets genau 1 : 3, der Rest der anodischen Stromarbeit war Bildung von Anodenhaloid. Man kann, wie der Verf. es tut, folgende einfachen Schlüsse daraus ziehen. „Der Ionisationsfaktor des Wassers in HCl-Lösungen ist eine Konstante, unabhängig von der Stromstärke und vom Säuretiter der Lösung (vielleicht auch von der Natur der Elektrode)". „0.667 des entwickelten H_2 entsteht durch Elektrolyse des Wassers, das andere Drittel durch diejenige der HCl". Nicht minder bemerkenswert ist die Schlußfolgerung des Verf., daß auf ein Mol HCl immer ein Mol H_2O dissoziiert ist, oder daß, wenn man wegen der zuweilen eintretenden Bildung von HOCl das OH als Anion vorzieht, auf ein dissoziiertes HCl immer zwei dissoziierte H_2O kommen. H. D.

---

50. **E. Doumer.** *Über die Transportgeschwindigkeit der Ionen H, Cl und OH bei der Elektrolyse von Lösungen der Chlorwasserstoffsäure* (C. R. 146, S. 894—896. 1908). — Ich kann es nicht über mich gewinnen, den Lesern den Genuß der Lektüre dieser Arbeit durch ein Referat, daß das Original doch nicht erreichen kann, vorwegzunehmen. Nur so viel sei verraten, daß der Verf. anschließend an die Resultate der vorigen Arbeit Hittorfs Arbeiten und Ideen ad absurdum führt. „Denn alle Ionen sie wandern, die einen so schnell wie die andern." H. D.

---

51. **P. Frion.** *Über das Mitgerissenwerden von löslichen Körpern durch gewisse Niederschläge* (C. R. 146, S. 925—926. 1908). — Der Verf. hat eine bestimmte Menge Bariumsulfalt in Lösung erzeugt und bestimmt, wieviel La und Mg von dem Niederschlag mitgerissen wurde. Es scheinen da folgende Regeln zu gelten: Es wird in basischer Lösung mehr als in neutraler, und in dieser mehr als in saurer Lösung mitgerissen. Die Mitfällung wächst mit der Konzentration des mitgerissenen

Ions, ebenso mit der Valenz desselben. Sie nimmt auch zu mit der Gesamtkonzentration der Lösung. Die Ursache des Mitreißens ist wahrscheinlich die elektrische Ladung der ausfallenden festen Partikelchen gegen die Flüssigkeit. H. D.

---

52. ***L. Michaelis** und **P. Rona**. Zur Frage der Bestimmung der H˙-Ionenkonzentration durch Indikatoren* (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 251—253. 1908). — Die Verf. zeigen, daß die neuerdings von verschiedenen Seiten empfohlene Bestimmung der H˙-Konzentrationen durch die verschiedenen Farbennuancen der Indikatoren bei Anwesenheit von Neutralsalzen trügerische Werte geben kann. Versetzt man z. B. eine mit Essigsäure schwach rot gefärbte Kongorotlösung mit Alkalichlorid, so geht die Rotfärbung nach rotviolett zurück, wie wenn das Salz die Dissoziation der Säure zurückdrängte. Zweiwertige Chloride wirken 10 mal, dreiwertige 20 mal so stark als einwertige. Das sieht einer Ausflockung kolloidaler Stoffe ähnlich, und tatsächlich wird Kongorot durch Salze ausgeflockt. Ähnliches tritt bei mehreren Indikatoren ein. Daß wirklich nicht etwa eine Dissoziationszurückdrängung eintritt, wurde durch Messung der Ionenkonzentration des H˙ mittels Potentialmessungen nachgewiesen; sie ist ja auch der Theorie nach nicht anzunehmen. H. D.

---

53. ***W. K. Lewis**. Eine Methode zur Berechnung von Ionenkonzentrationen aus Potentialmessungen von Konzentrationsketten* (ZS. f. phys. Chem. 63, S. 171—176. 1908). — Der Verf. zeigt einen Weg, der die Berechnung von Dissoziationsgraden solcher Elektrolyte, bei denen die Leitfähigkeitsmessungen für diesen Zweck versagen, aus EMK.-Messungen von Konzentrationsketten gestattet. Die ziemlich umständliche, im Auszuge nicht wiederzugebende Rechnung wird vom Verf. an $AgNO_3$ geprüft, und gibt Dissoziationswerte, die mit den aus den Leitfähigkeiten berechneten sehr gut übereinstimmen. Der Verf. berechnet dann die unbekannten Ionenkonzentrationen in Lösungen von Bleisalzen. So ist $Pb(NO_3)_2$ bei den

Konzentrationen	0,01	0,05	0,25	0,40	1,00
dissoziiert zu	54	84	14	10	5 Proz.

Aus den Zahlen für $Pb(ClO_3)_2$ läßt sich schließen, daß der von Le Blanc angenommene Wert für das elektrolytische Normalpotential von Blei, 0,431 Volt, sicher zu hoch ist. Der Verf. schlägt den Wert 0,402 als zurzeit beste Annäherung vor.

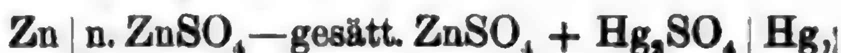
H. D.

54. **L. Bloch.** *Über die Kontakt-Potentialdifferenz zwischen Metallen und Flüssigkeiten* (C. R. **146**, S. 1017—1018. 1908). — Der Verf. nimmt irrtümlicherweise an, daß über den Einfluß der Elektrolytenkonzentration auf die EMK. Metall/Flüssigkeit keine systematischen Untersuchungen vorliegen. Er hat das Potential einer oxydierten Zinkplatte gegen Wasser und Lösungen mit der Voltaschen Kondensatormethode, unter Kontrolle mit einem Poloniumkondensator, gemessen. Gegen Wasser fand er das Kontaktpotential 1 Volt. Zufügung von Säure erhöht es um so mehr, je konzentrierter die Säure ist. Alkalische Flüssigkeiten verringern das Potential ebenfalls um so mehr, je höher die Konzentration ist. Die EMK. durchläuft eine stetige Kurve von den stärksten Säuren bis zu den starken Alkalien ohne Maximum oder Minimum. Die Änderung ist in der Nähe des Neutralpunktes am stärksten, so daß man noch so kleine Abweichungen von der Neutralität entdecken kann, für die die Indikatoren versagen. Verdächtig ist, daß $ZnSO_4$ und $CuSO_4$ ebensowenig einen Einfluß auf das Potential haben sollen, wie z. B. die Alkalisulfate und andere Neutralsalze.

H. D.

55. **Wl. Kistiakowsky.** *Zur Methodik der Messung von Elektrodenpotentialen* (ZS. f. Elektrochem. **14**, S. 113—121. 1908). — Der Verf. macht darauf aufmerksam und begründet es, daß man bei der Messung von Elektrodenpotentialen, besonders edler Metalle, sehr sorgfältig die Luft fern halten muß. So kann eine tief in die Lösung getauchte Kupferelektrode ein um 0,2 Volt anderes Potential haben, als eine, die sich in der Oberflächenschicht, d. h. in luftreichem Elektrolyten befindet. Ferner muß die Elektrode bei der Messung oder unmittelbar vorher stark bewegt, z. B. rotiert werden, denn sonst bilden sich Lokalströme, die die Elektrolytzusammensetzung in der Nähe der Elektrode ändern. So ergibt sich für Magnesiumelektroden in Ruhe und in schneller Rotation ein Potential-

unterschied von 0,3 Volt! Man hüllt am besten die Elektrode bis auf eine kleine Fläche in Isolation ein, und die freie Fläche poliert man sorgfältig, da sonst die unbewegte Schicht an der Elektrode zu dick bleibt. Ferner soll man das gemessene Element durch mindestens 10^6 Ohm kurz schließen und ein entsprechend empfindliches Nullinstrument wählen. Folgende Elemente wurden gemessen:



$$\mathrm{Zn} \mid \mathrm{n.\,ZnSO_4} - \mathrm{gesätt.\,ZnSO_4} + \mathrm{Hg_2SO_4} \mid \mathrm{Hg},$$

EMK. = 1,461 02—0,000632 (t — 18°) Volt,

$$\mathrm{Zn} \mid \mathrm{n.\,ZnSO_4} - 0{,}1\ \mathrm{n.\,KCl} + \mathrm{Hg_2Cl_2} \mid \mathrm{Hg},$$

EMK. = 1,13564 ohne Temperatureinfluß. Genauigkeit der Messung 10^{-5} Volt.

$$0{,}1\ \mathrm{Normalelektrode} \mid \mathrm{gesätt.\,ZnSO_4} + \mathrm{Hg_2SO_4} \mid \mathrm{Hg},$$

EMK. = 0,325 Volt für 18°,

$$^1/_1\ \mathrm{n.\,Wasserstoffelektrode} \mid \mathrm{gesätt.\,ZnSO_4} + \mathrm{Hg_2SO_4} \mid \mathrm{Hg}.$$

EMK. = 0,66 Volt für 18°. H. D.

---

56. ***P. Girard.*** *Änderung der EMK. von Flüssigkeitsketten durch die Polarisation eingeschobener Diaphragmen* (C. R. 146, S. 927—929. 1908). — Wenn man zwischen die beiden Lösungen einer Konzentrationskette, deren Elektrolyt eine Säure ist, eins von den Diaphragmen einbaut, die sich gegen die Lösung elektrisch laden, z. B. kalziniertes, gut gewaschenes und mit einer der Lösungen getränktes $CrCl_3$ oder $AlCl_3$, so nimmt die EMK. der Kette ab. Die Kette

$$0{,}1\ \mathrm{n\ HCl} - 0{,}002\ \mathrm{n\ HCl}$$

hat z. B. die EMK. 0,060 Volt; durch Einschaltung des $CrCl_3$-Diaphragmas fällt die EMK auf 0,024. Auch wenn man das Diaphragma nicht zwischen die beiden Lösungen, sondern innerhalb der einen Lösung einschiebt, tritt dieselbe Erscheinung auf. Dreht man das Diaphragma, dem man z. B. die Form eines ∩-Rohres gegeben hat, um, so daß diejenige Seite, die vorher den einen Elektrolyten berührte, jetzt den anderen berührt und umgekehrt, so wird die EMK. um ebensoviel größer, als sie vorher kleiner wurde. In Konzentrationsketten aus neutralen Salzen tritt die EMK.-Änderung überhaupt nicht ein. Die Ursache der Änderung ist die elektrische Ladung

des Diaphragmamaterials gegen die Flüssigkeit, für die die Ionen $H^{\cdot}$ und OH' nach der Theorie von Perrin eine wesentliche Rolle spielen. Die ladende Wirkung der $H^{\cdot}$- und OH'-Ionen wird nach Perrin durch Anwesenheit mehrwertiger Ionen verringert. Diese Verringerung kommt auch hier zum Vorschein, denn Zufügung von anderen Salzen dämpft die EMK.-Änderung um so mehr, je vielwertiger sie sind. Der Verf. wendet die Quinckesche Doppelschichttheorie auf die Erscheinung an. Die Überlegung ergibt, daß, wie gefunden ist, das Diaphragma immer zunächst die EMK. der Ketten verringern muß. Er leitet die Formel

$$E = \frac{1}{4\pi} \frac{\varrho}{\eta} \varepsilon p$$

ab, worin E die EMK.-Erniedrigung, ϱ der spezifische Widerstand der Lösung innerhalb des Diaphragmas, p die ursprüngliche EMK. der Kette, ε die Potentialdifferenz der Doppelschicht und η der Reibungskoeffizient der Lösung in den Kapillaren des Diaphragmas ist. Aus der Formel folgt die beobachtete Tatsache, daß der Wert von E unabhängig von der Dicke bzw. Länge des Diaphragmas ist. Ferner gestattet sie die Berechnung von ε. Für 0,1 n H_2SO_4 gegen Gelatine ergibt sich z. B. $\varepsilon = 0{,}236$ Volt. Sicher ist, daß nicht die Änderung der Ionenbeweglichkeit durch Einschaltung des Diaphragmas, sondern die Ladung desselben die Ursache der EMK.-Änderung ist. H. D.

---

57. ***H. W. H. Schellhaass. Über die anomale anodische Polarisation durch Salpetersäure*** (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 121—127. 1908). — Bei der Darstellung von Überschwefelsäure durch Elektrolyse von Schwefelsäurelösungen haben einige Forscher Erhöhung der Ausbeute durch Zusatz von Salpetersäure gefunden, andere eine Erniedrigung. Da die $H_2S_2O_8$-Bildung mit steigendem Potential zunimmt, war eine Klärung durch Beobachtung des Einflusses der HNO_3 auf das Potential zu erhoffen. Man fand, daß bei 0,05 Amp. Stromdichte das Anodenpotential in reiner verdünnter HNO_3-Lösung um 0,18 Volt höher liegt, als in reiner H_2SO_4-Lösung, bei einer Konzentration von 4 n. sind die Potentiale in beiden gleich, bei 10 n. ist es

in H_2SO_4 um 0,28 Volt höher. Mischt man die Säuren unter Beibehaltung gleicher Gesamtkonzentration, so findet man bei einem bestimmten Mischungsverhältnis ein Potentialmaximum, und das Potential jeder Säure steigt zunächst durch den Zusatz der anderen. Das Maximum liegt bei um so kleinerem Gehalt an Salpetersäure, je größer die Gesamtazidität der Lösung ist. Auch die Stromdichte ist hier von Einfluß. Aus diesen Potentialverhältnissen erklärt sich der wechselnde Einfluß des HNO_3-Zusatzes auf die $H_2S_2O_8$-Bildung, wahrscheinlich auch die Tatsache, daß die Persulfatbildung in einer $(NH_4)_2SO_4$-Lösung größer ist als in den Sulfaten von Na und K, denn in ersterer entsteht durch Oxydation leicht HNO_3. H. D.

---

58. ***R. Ruer.*** *Über die Passivität des Platins* (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 309—314. 1908). — Platin in Schwefelsäure löst sich bekanntlich nicht durch Gleichstrom, wohl aber durch Wechselstrom auf. Das ist die Folge der abwechselnden Oxydation und Reduktion, wie der Umstand beweist, daß man Auflösung erzielen kann, wenn man die anodische Komponente des Wechselstroms durch ein Oxydationsmittel oder die kathodische durch ein Reduktionsmittel ersetzt. Der Verf. hat zur Erklärung angenommen, daß sich anodisch ein chemisch und elektrolytisch widerstandsfähiges Superoxyd bildet, das kathodisch zu einem Oxyd reduziert wird, welches sich in H_2SO_4 löst. Man findet unter geeigneten Umständen ein Anlaufen der Platinanode, zuweilen bis zur Braunfärbung, die aber beim Erhitzen wieder vollkommen verschwindet. Der Verf. spricht diese Erscheinung als Passivität an und glaubt, daß die Passivitätserscheinungen anderer Metalle, z. B. des Eisens, ebenfalls auf Bildung eines unangreifbaren Oxydes beruhen. Der Überzug auf dem Pt nimmt aber verschiedene Eigenschaften an, je nach der Konzentration der Säure, in der er entstanden ist. Der Verf. beschreibt eine Reihe von Versuchen in H_2SO_4 verschiedener Konzentration. Er fand, daß der Überzug 1. bei gewöhnlicher Temperatur selbst in konzentrierter (50 proz.) H_2SO_4 unlöslich ist, sich dagegen bei Gegenwart eines Reduktionsmittels schon in verdünnter Säure löst; 2. eine gute Leitfähigkeit zeigt; 3. sich durch Potentialmessungen, wenigstens unter gewöhnlichen Umständen, nicht nachweisen läßt. Bewiesen ist also

durch diese Versuche die Superoxydtheorie nicht, wohl aber hat sie an Wahrscheinlichkeit gewonnen. H. D.

---

59. ***F. Förster.*** *Die Vorgänge im Eisennickel–Superoxydsammler. II. Das Verhalten des Elektrolyten* (ZS. f. Elektrochem. 14, S. 285–292. 1908). — Im Eisennickelsuperoxydsammler bleibt nicht, wie vielfach angenommen worden ist, der Elektrolyt völlig unbeteiligt an dem elektromotorisch wirksamen Vorgang, sondern bei der Entladung konzentriert sich die als Elektrolyt dienende Kalilauge infolge von Wasserbindung durch die aktive Masse; bei der Ladung kehrt dieses Wasser wieder in den Elektrolyten zurück und verdünnt ihn. Das war auch zu erwarten, da Schwermetalloxyde meist eine nicht im stöchiometrischen Verhältnis stehende Wassermenge absorbieren. Der Vorgang lautet nach des Verf. Versuchen

$$Fe + Ni_2O_3\,1{,}2\,H_2O + 1{,}8\,H_2O = Fe(OH)_2 + 2\,Ni(OH)_2 + 2\,\oplus.$$

Den Hauptanteil an der Wasserbeteiligung hat wahrscheinlich die positive Elektrode, indem sie während der Ladung Wasser abgibt und während der Entladung aufnimmt. Eine scheinbare Konzentrationsverschiebung infolge mangelhafter Diffusion im Innern der Elektroden, wie beim Bleiakkumulator, ist dies nicht, denn eine Erholung findet nur in außerordentlich geringem Maße statt. Aus der Konzentrationsänderung ist nun zu folgern, daß die EMK. des Akkumulators von der KOH-Konzentration abhängig ist. Das ist tatsächlich der Fall, und diese Abhängigkeit läßt sich ziemlich genau aus den Dampfdrucken der Lösungen berechnen, wie der Verf. zeigt.

H. D.

---

60. ***H. T. Barnes*** *und* ***G. W. Shearer.*** *Eine Wasserstoffsuperoxydzelle* (J. phys. Chem. 12, S. 155—162. 1908). — Wenn man eine Magnesium- und eine Aluminiumelektrode in luftfreier Lösung gegeneinander schaltet, z. B. in $Al_2(SO_4)_3$-Lösung, so beobachtet man eine EMK. von nur 0,02 Volt. Leitet man aber Sauerstoff, z. B. Luft hinzu, so nimmt die EMK bis 1 Volt zu; Zufügung von H_2O_2 steigert sie auf etwa 2 Volt. Die Ursache ist die Al-Elektrode, denn zwischen zwei Al-Elektroden, von denen die eine in luftfreier, die andere in lufthaltiger Lösung steht, herrscht eine EMK. von 1 Volt. Bei

Mg-Elektroden ist dasselbe nicht der Fall, sie werden von Sauerstoff nicht oder wenig beeinflußt. Die Vermutung, daß es sich um Bildung von H_2O_2 handelt, und daß so aus der Al-Elektrode eine H_2O_2-Elektrode wird, bestätigte sich, denn es wurde gefunden, daß sich durch Schütteln von Al mit lufthaltigem Wasser H_2O_2 in großen Mengen bildet, wahrscheinlich nach der Formel

$$2\,Al + 6\,H_2O + 6\,O = Al_2(OH)_6 + 3\,H_2O_2\,.$$

Das Al bedeckt sich dabei ebenso wie in der oben genannten Zelle mit einer Schicht von Oxyd. — Bei Zink wurde zwar keine Bildung von H_2O_2 gefunden, aber das Lufteinleiten hat auf Zn-Elektroden ebenso wie auf fast alle Metallelektroden einen ähnlichen, wenn auch nicht so deutlichen Einfluß, wie auf Al-Elektroden. Wahrscheinlich bilden alle diese Metalle auf gleiche Weise H_2O_2, nur meist in einem nicht mehr chemisch nachweisbaren Betrage. H. D.

---

61. **W. S. Rowland.** *Die elektrolytische Korrosion von Kupfer–Aluminiumlegierungen* (J. phys. Chem. 12, S. 180—206. 1908). — Curri (J. phys. Chem. 11, S. 425. 1907) hat die Konstitution von Aluminiumbronzen studiert und gefunden, daß die bei 500° abgeschreckten Legierungen zwischen reinem Kupfer und reinem Aluminium fünf Phasen aufweisen, vier feste Lösungen und die Verbindung $CuAl_2$. Der Verf. hat die Legierungen in den verschiedensten Elektrolyten als Anode benutzt, und ermittelt, welche Phasen von den einzelnen entladenen Ionen am stärksten angegriffen werden. Die aluminiumreichen Bronzen haben in den meisten Lösungen, abgesehen von Chloriden, Nitraten und organischen Säuren, die Tendenz, unauflösbar zu werden, und zwar bildet sich eine dünne Haut von Aluminiumoxyd. Leider haben die Legierungen, die der Korrosion am besten widerstehen, die wenigst guten physikalischen Eigenschaften. Wegen der zahlreichen Einzelbeobachtungen der Arbeit muß auf das Original verwiesen werden. H. D.

---

62. **A. Eucken.** *Über den Verlauf der galvanischen Polarisation durch Kondensatorentladung; Anwendung auf die Nervenreizung* (Berl. Ber. 1908, S. 524—537). — Für den

Nervenreiz ist der zeitliche Verlauf der Polarisation von maßgebender Bedeutung. Untersucht ist er von Nernst und Riesenfeld, sowie von Warburg für konstante Stromstöße und für Wechselstrom; nicht untersucht ist er bisher für die Entladung eines Kondensators durch eine Zelle mit unpolarisierbaren Elektroden. Hier besteht die Polarisation in Konzentrationsänderungen in der Nähe der Elektroden. Der Verf. behandelt diesen Fall mathematisch, um einen allgemeinen Ausdruck für die Polarisation durch einen beliebigen Stromstoß zu gewinnen. Die Bezeichnungen der Rechnung sind dieselben, wie in der auf S. 897—898 besprochenen Arbeit von Nernst. Die Rechnung, deren Gang sich nicht in Kürze wiedergeben läßt, führt für die maximale Konzentrationsänderung bei der Kondensatorentladung zu dem Werte

$$c - c_0 = \frac{\nu V \sqrt{C}}{\sqrt{k \pi W}} \cdot 0{,}541 = 0{,}765\, \nu \sqrt{\frac{E}{W \pi k}},$$

da die Energie eines geladenen Kondensators $E = \frac{1}{2} V^2 C$ ist. (V ist die Spannung, W der Widerstand, C die Kapazität, ν das elektrochemische Äquivalent, k die Diffusionskonstante des Elektrolyten.) Dieses Maximum wird erreicht, wenn die Stromstärke auf $i = i_0 . e^{-0{,}855}$, d. h. auf den 2,35sten Teil ihres ursprünglichen Wertes gesunken ist. Von der Gesamtenergie ist somit in diesem Augenblick nur noch $V^2 C / (2{,}35^2 . 2)$ im Kondensator vorhanden, $\frac{1}{2} V^2 C . 0{,}819$ ist bereits verbraucht worden. Der Vergleich mit der auf S. 898 gegebenen Formel für einen konstanten Stromstoß

$$c - c_0 = \nu i \sqrt{\frac{t}{\pi k}} = \nu \sqrt{\frac{E}{\pi k W}}$$

($E = W i^2 t$) zeigt, daß man, um durch eine Kondensatorentladung dieselbe Konzentrationsänderung hervorzurufen wie durch einen konstanten Strom, cet. par. eines 1,71 mal so großen Energieaufwandes bedarf. Zieht man zum Vergleich nicht die Gesamtenergie des Kondensators in Betracht, sondern nur den Betrag, den er bis zur Erreichung der maximalen Konzentrationsänderung verliert, so erhält man für das Verhältnis der Energien (Kondensator/Gleichstrom) nur 1,40. —

Wenn nun nach der Nernstschen Reiztheorie der Nervenreiz lediglich von den Konzentrationsänderungen abhängt, so muß

zum Hervorrufen desselben Reizes (Schwellenreiz) $V\sqrt{C}$ oder E konstant sein. Das ist nach den ziemlich zahlreichen in der Literatur vorliegenden Messungen innerhalb eines gewissen mittleren Gebietes von E tatsächlich der Fall. Bei langsamen und sehr raschen Entladungen wird das Grundphänomen, daß nur die Konzentrationsänderungen wirken, durch Nebenerscheinungen verdeckt. Wenn die Konzentrationsänderung langsam eintritt, so akkommodiert sich der Nerv, wie Lapicques gefunden hat; es bedarf dann also eines höheren E um den Reiz zu erzeugen. Bei raschen Entladungen ist ebenfalls ein höheres E nötig, um Reizwirkung zu erzeugen. Hier liegen wahrscheinlich auch physiologische Ursachen vor, aber sicherlich daneben auch physikalische. Diese beruhen auf der bereits nachgewiesenen Deformation der Stromkurve, sowohl durch Selbstinduktion, als auch durch andere Gründe, über die noch nichts Bestimmtes zu sagen ist. H. D.

63. ***F. L. Tufts.*** *Die Beziehung zwischen Leuchtintensität und elektrischer Leitfähigkeit von Flammen* (Phys. Rev. 25, S. 70. 1907). — Durch frühere Untersuchungen (Beibl. 29, S. 696) hat der Verf. festgestellt, daß zwischen der Leucht- und Leitfähigkeit, welche der Bunsenflamme durch Salze der Alkalimetalle erteilt wird, völlige Parallelität besteht. Demgegenüber hat Fredenhagen (Ann. d. Phys. 20, S. 151. 1906) beobachtet, daß Lithiumchlorid der Chlorwasserstoffflamme eine große Leitfähigkeit erteilt, ohne sie zugleich zum Leuchten zu veranlassen, während Kupferchlorür ihr zwar ein großes Leucht- aber nur ein kleines Leitvermögen erteilt, und daraus allgemein geschlossen, daß die vom Verf. beobachtete Parallelität nicht bestehe.

Die vorliegende Mitteilung ist eine Erwiderung hierauf, in der erneut — teilweise durch neue Versuche — festgestellt wird, daß die Helligkeit der roten Lithium- und gelben Natriumlinie in der Bunsenflamme genau in derselben Weise variiert wie die elektrische Leitfähigkeit der Flamme, wenn die Luft-, Gas- oder Salzmenge verändert oder der Flamme Chlorgas oder Chloroformdampf zugeführt wird. Der Verf. nimmt an, daß sowohl das Leuchten als die elektrische Leitung der Flamme die Folge der Bildung der Oxyde des Natriums und Lithiums sei.

Wird der reinen Bunsenflamme Chlorgas zugesetzt, so erniedrigt sich die elektrische Leitfähigkeit, während die Helligkeit des Swanschen Spektrums gesteigert wird. Hier scheinen die das Auftreten dieses Spektrums begünstigenden Reaktionen keine die Leitung vermittelnden Elektrizitätsträger zu erzeugen.

A. Bck.

64. **P. Doglio.** *Über die Dauer der Kathodenstrahlemission in Vakuumröhren* (N. Cim. (5) 14, S. 193—201. 1908; Physik. ZS. 9, S. 190—193. 1908). — Angeregt durch die vielfachen Messungen der Dauer der Röntgenstrahlemission, denen teilweise die nicht bewiesene Voraussetzung zugrunde lag, daß die Emission der Kathodenstrahlen von gleicher Dauer sei wie die der von ihnen erzeugten Röntgenstrahlen, sucht der Verf. eine direkte Bestimmung der Dauer der beim Durchschicken einer Induktionsentladung durch eine Vakuumröhre erregten Kathodenstrahlemission auszuführen. Die von ihm benutzte Methode ist die folgende:

Ordnet man senkrecht zur Achse einer Braunschen Röhre zwei Spulen an, die von zwei in der Phase gegeneinander verschobenen Wechselströmen durchflossen werden, so nimmt ein kontinuierlich erzeugtes Kathodenstrahlbündel eine Rotationsbewegung an, und der Leuchtfleck beschreibt auf dem phosphoreszierenden Schirm eine geschlossene Kurve. Läßt man aber durch die Röhre nur die Öffnungsentladung eines Induktoriums gehen, so wird der Leuchtfleck, wenn die Dauer der Kathodenstrahlemission unterhalb der Periode der Wechselströme liegt, nur einen Teil der Kurve beschreiben, der um so länger sein wird, je geringer der Unterschied zwischen der Wechselstromperiode und der Emissionsdauer der den Schirm erregenden Kathodenstrahlung. Steigert man allmählich die Wechselzahl der Ströme, so wird die beobachtete Kurve sich schließen in dem Augenblick, wo Dauer eines Stromwechsels und der Emission einander gleich werden. Die letztere ist dann aus der Wechselzahl direkt zu ermitteln.

Die Messungen ergeben übereinstimmend, daß die Entladungsdauer bei der vom Verf. gewählten Anordnung zwischen 0,0002 und 0,0003 Sekunden schwankt. Dieser Wert ist indes nicht als wohldefinierte Konstante anzusehen, da er von den Verhältnissen im äußeren Stromkreis wesentlich abhängt, was

insofern ja wohl verständlich ist, als die Entladungsröhre als Teil des Entladungskreises zu betrachten ist. Mit der Zunahme einer im Nebenschluß zum Primärkreis liegenden Kapazität wächst die Emissionsdauer nach einem angenähert linearen Gesetz.

Die von anderen Beobachtern für die Dauer der Röntgenstrahlemission angegebenen Werte sind teils von gleicher, teils von kleinerer Größenordnung. Brunhes findet 0,00008, Colardeau 0,00002 und Broca (Beibl. 30, S. 645) 0,0005 Sekunden.

A. Bck.

---

65. ***O. v. Baeyer.*** *Über langsame Kathodenstrahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. 10, S. 96—114. 1908). — Der Verf. untersucht einige Eigenschaften langsamer Kathodenstrahlen, die von einem in der Achse eines Metallzylinders ausgespannten, mit Calciumoxyd überzogenen, elektrisch geheizten Metalldraht ausgehen. Wird die Beeinflussung der Geschwindigkeit und Bahn der Kathodenstrahlen durch den Heizstrom dadurch vermieden, daß die Messung der Strahlung immer nur in kleinen Zeitmomenten erfolgt, in denen der Heizstrom durch Wirkung einer automatischen Wippe ausgeschaltet ist und der Draht Erdpotential besitzt, so zeigt sich, daß die Anfangsgeschwindigkeit, mit der die Elektronen den Draht ohne Wirkung äußerer Kräfte verlassen, kaum von Null verschieden sein dürfte, so daß sich mit Hilfe dieser Erzeugungsweise langsame Kathodenstrahlen beliebig gewählter homogener Geschwindigkeit dadurch gewinnen lassen, daß ein den Heizdraht umgebender, mit dem schon genannten koaxialer Zylinder aus Drahtnetz im völligen Vakuum auf kleine positive Spannungen gebracht wird. Die Potentialdifferenz zwischen Draht und Netz wird dann allein maßgebend sein für die Geschwindigkeit der den Raum außerhalb des Netzes durchsetzenden Elektronen.

In reiner Form sind derartige Versuche dem Verf. indes nicht gelungen, da sich gezeigt hat, daß eine Sekundärerscheinung im Versuchsraum eine sehr merkliche Rolle spielte. Jeder Metallteil ist nämlich, falls er von den langsamen Kathodenstrahlen getroffen wird, Ausgangspunkt einer neuen Strahlung, die durch entgegengerichtete elektrische Kräfte von 40 Volt am Metall zurückgehalten werden kann. Sie tritt schon auf bei den kleinsten Primärgeschwindigkeiten, und zwar

scheint das Verhältnis zwischen der sekundären Strahlung und der auf das Metall auftreffenden primären Elektronenmenge mit abnehmender Primärgeschwindigkeit zu wachsen. Es beträgt nach den vom Verf. mitgeteilten Versuchen für Messing für Strahlen von 6 Volt etwa 0,8, von 16 Volt 0,7.

Da dies Resultat völlig im Widerspruch steht zu den von Lenard an den langsamen lichtelektrisch erzeugten Kathodenstrahlen gemachten Beobachtungen, so vermutet der Verf., es hier nicht mit einer Sekundärstrahlung zu tun zu haben, wie dies bei Lenards Versuchen der Fall ist, sondern mit einer einfachen diffusen Zerstreuung der auffallenden Strahlung. Wenn aber die Versuche des Verf. auf eine größere Geschwindigkeit der zerstreuten Elektronen hinzudeuten scheinen, so müßte dies dann offenbar auf Fehlerquellen in der Versuchsanordnung zurückgeführt werden.

Mit Lenards Angaben in Einklang ist die Beobachtung, daß die Fähigkeit der Leitfähigkeitserzeugung im Gasraum nur solchen Strahlen eigen ist, deren Primärgeschwindigkeit zum mindesten 10 Volt beträgt. Die pro Elektron gebildete Trägerzahl ist hierbei noch außerordentlich gering. Sie beträgt nach Versuchen bei 0,01 mm Druck für 11 Volt-Strahlen nur 0,0003, für 14 Volt-Strahlen 0,0008. A. Bck.

---

66. ***A. Righi.*** *Über die wahrscheinliche Existenz einer neuen Art von Strahlen (magnetischer Strahlen) während der Entladung in einem Magnetfeld* (Rend. R. Acc. dei Linc. **17**, S. 87—90. 1908; Electrician **61**, S. 335. 1908; Naturw. Rundsch. **23**, S. 197. 1908). — Die bekannten Beobachtungen Villards (vgl. Beibl. **29**, S. 730), wonach in einer Kathodenstrahlröhre in kräftigen Magnetfeldern zweierlei Strahlenbündel auftreten, von denen das eine sich spiralig um die Kraftlinien windet, das andere in Richtung der Kraftlinien läuft, keine elektrische Ladung tragen und im elektrostatischen Feld senkrecht zu den Kraftlinien abgelenkt werden soll, veranlassen den Verf. zu einer näheren Untersuchung der Erscheinung. Die gegenwärtige Mitteilung enthält eine zur Erklärung jener Beobachtungen erdachte Hypothese, die der Verf. durch besondere noch zu veröffentlichende Versuche zu prüfen gedenkt.

Während das erstere, in Schraubenlinien verlaufende

Strahlenbündel ohne weiteres als Kathodenstrahl zu betrachten ist, denkt sich der Verf. das zweite, „magnetokathodische" Strahlenbündel aus binären, von einem positiven Gasatom und einem Elektron gebildeten Systemen konstituiert. Dieselben würden sich bilden durch eine in spiralförmigen Umkreisungen erfolgende Annäherung eines Elektrons an ein positives Atom und würden im allgemeinen infolge des Auftreffens weiterer Elektronen von geringer Stabilität sein. Unter dem Einfluß eines starken magnetischen Feldes aber würden diese als Solenoide aufzufassenden Systeme einerseits einer Richtkraft unterliegen, welche die Ebene, in der sich die Elektronen bewegen, zur Richtung des magnetischen Feldes senkrecht zu stellen sucht und die Bewegung der Solenoide in Richtung der Kraftlinien veranlaßt, und andererseits würde auch die Stabilität aller Systeme mit bestimmtem Drehungssinn ihres Elektrons durch Wirkung des Magnetfeldes erhöht und damit die Kontinuität der von Villard beobachteten Erscheinung ermöglicht. A. Bck.

---

67. *Abhandlungen von W.* **Feddersen** *über Entladung der Leidener Flasche; intermittierende, kontinuierliche, oszillatorische Entladung und dabei geltende Gesetze. Herausgegeben von Th. Des Coudres* (Ostwalds Klassiker d. exakt. Wiss. No. 166. 130 S. Mit einem Bildnis des Verf. und 3 lithogr. Tafeln. Leipzig 1908). — Die in den Jahren 1857—1866 ausgeführten schönen Untersuchungen Feddersens über oszillierende Kondensatorentladungen, welche die experimentelle Bestätigung der Thomsonschen Formel erbrachten und so den Ausgangspunkt für die weitere Entwickelung der Lehre von den elektrischen Schwingungen bildeten, haben es vollauf verdient, in die Ostwaldsche Klassiker-Sammlung eingereiht zu werden. Erfreulicherweise konnte der Verf. selbst den Abdruck durch Anmerkungen erläutern und dem Herausgeber die Notizen für eine biographische Skizze liefern. So hat der Herausgeber nur wenige Bemerkungen hinzuzufügen Anlaß gehabt. F. P.

---

68. **C. Heinke.** *Handbuch der Elektrotechnik. Zweiter Band: Die Meßtechnik. Vierte Abteilung: C. Heinke. Wechselstrommessungen, Wellenstrommessungen und magnetische Messungen*

(xvii u. 330 S.). — *Fünfte Abteilung: R. O. Heinrich und D. Bercowitz. Die technischen Meßinstrumente* (vi u. 85 S.). — *Sechste Abteilung: R. Ziegenberg. Die Elektrizitätszähler* (ix u. 208 S. Leipzig, S. Hirzel, 1908). — In dem vorliegenden Bande des Handbuches der Elektrotechnik ist die Meßtechnik zum Abschlusse gebracht. Mit großer Ausführlichkeit sind in der vierten Abteilung die allgemeinen Prinzipien der Meßtechnik, sowie die Meßmethoden und Meßanordnungen behandelt, wobei das Hauptgewicht darauf gelegt wird, den organischen Zusammenhang darzustellen. Der Abschnitt über Wellenstrommessungen, obwohl praktisch von geringer Bedeutung, dürfte besonderes Interesse erwecken.

Die fünfte und sechste Abteilung enthalten detaillierte Beschreibungen der modernen Typen technischer Meßinstrumente und Elektrizitätszähler, bei deren Auswahl und Darstellung die Bestimmung des Handbuches, ein Nachschlagewerk zu sein, in erster Linie maßgebend war. At.

---

69. **R. Rinkel.** *Einführung in die Elektrotechnik* (464 S. m. 445 Abbild. i. Text. M 11,20, geb. M 12,00. Leipzig, B. G. Teubner, 1908). — Das Buch ist die erweiterte Fassung von Vorlesungen, die der Verf. an der Handelshochschule Köln gehalten hat. Entsprechend dem weiten Kreis von Hörern aus den verschiedensten Berufen, für welchen diese Vorträge bestimmt waren, werden so gut wie gar keine physikalischen Vorkenntnisse vorausgesetzt, und mathematische Entwickelungen soweit als irgend möglich vermieden; wo Formeln nicht entbehrlich waren, kommt nur die elementarste Mathematik zur Anwendung. Da auch die Darstellung leicht verständlich ist und durch zahlreiche schematische Figuren unterstützt wird, so wird das Buch seinem Zwecke, dem Fernerstehenden einen Überblick über die Aufgaben, Hilfsmittel und Erfolge der Elektrotechnik (unter Beschränkung auf die Starkstromtechnik) zu geben, wohl gerecht. Anordnung und Umfang des behandelten Stoffes sind aus den nachstehend angeführten Kapitelüberschriften ersichtlich. I. Die Grundtatsachen der elektrischen Erscheinungen; II. Grundgesetze des Gleichstroms, III. des Wechselstroms; IV. die Dynamomaschine als Stromerzeuger; V. Gleichstrommotoren; VI. Wirkungsgrad und Kosten der

Gleichstrommaschinen; VII. Akkumulatoren; VIII. die Wechselstrommaschine; IX. Transformatoren; X. Motoren für Wechsel- und Drehstrom; XI. rotierende Umformer; XII. die Meßinstrumente; XIII. die Kraftübertragung; XIV. elektrische Anlagen (in Fabriken, Landwirtschaft, Berg- und Hüttenwesen); XV. elektrische Bahnen; XVI. das elektrische Licht. — Mit Rücksicht auf die Leser aus kaufmännischen Kreisen wird überall auch auf die wirtschaftliche Seite eingegangen.

F. P.

---

70. **P. Girault.** *Vergleich der Dynamos mit Hauptschluß- und mit Nebenschlußwickelung in bezug auf die Schnelligkeit der Selbsterregung* (C. R. **146**, S. 918—920. 1908). — Für die Hauptschluß- und Nebenschlußdynamos gibt der Verf. Formeln zur Berechnung der Geschwindigkeit des „Angehens“, d. h. für $d\Phi / dt$, wo Φ der augenblickliche magnetische Kraftfluß im Ankerkörper ist. Die Beziehungen zwischen der Umlaufsgeschwindigkeit des Ankers und der Selbsterregung werden untersucht, und es wird eine auch von S. P. Thompson angegebene Näherungsformel für die kritische Geschwindigkeit bei der Selbsterregung hergeleitet. Zum Schlusse drückt der Verf. das Verhältnis der Schnelligkeiten der Selbsterregung beider Maschinenarten durch die Verhältnisse aus, in denen die Effektverluste in der Ankerwickelung und in der Magnetwickelung zur Nutzleistung stehen.

J. M.

71. **C. Limb.** *Über die Selbsterregung eines Dreiphasenstromgenerators mittels elektrolytischer Ventilzellen* (C. R. **146**, S. 1014—1017. 1908). — Für die Untersuchung diente ein Dreiphasenstromgenerator von 10 Kilovoltampère-Leistung bei 110 bis 120 Volt Polklemmenspannung und 50 Perioden. Sechs elektrolytische Ventilzellen waren an die drei Polklemmen des Generators angeschlossen. Der den Magneten des Generators erregende Strom konnte durch einen Stromwender entweder einem Gleichstromnetze mit 220 Volt Spannung entnommen werden, oder die Erregung des Feldmagneten konnte durch die mit den Ventilzellen hervorgebrachten wellenartigen Gleichströme bewirkt werden. Beim Anschluß der Magnetwickelung an die Ventilzellen trat jedoch die Selbsterregung nicht ein. Um die letztere einzuleiten, mußte die Magnetwickelung zu-

nächst an das Netz mit 220 Volt gelegt und dann plötzlich auf die Ventilzellen umgeschaltet werden. Die Spannung fiel plötzlich auf Null beim Abschalten, um dann nach dem Umschalten schnell auf 120 Volt und mehr, je nach dem Betrage eines mit der Magnetwickelung in Reihe geschalteten Widerstandes, anzusteigen. Durch diesen Widerstand konnte die Spannung des Generators auf 200 Volt erhöht werden, während der Erregerstrom den Ventilzellen entnommen wurde. Bei dieser Selbsterregung konnte auch ein durch induktive oder induktionsfreie Belastung entstandener Spannungsabfall leicht durch Einstellung des Widerstandes beseitigt werden. Das Ausbleiben der Selbsterregung beim direkten Anschluß der Magnetwickelung an die Ventilzellen erklärt der Verf. durch die E.M.K. der Polarisation dieser Zellen und durch die schwache durch den geringen remanenten Magnetismus hervorgebrachte E.M.K. der Maschine, welche nur 1 Volt bei 1500 Umgängen in der Minute betrug. Eine Steigerung des remanenten Magnetismus durch passende Auswahl des Magneteisens würde auch die Selbsterregung von vornherein möglich machen. Der Wirkungsgrad der elektrolytischen Zellen mit Aluminiumanode wird zu 0,75 angegeben. Zum Schlusse berichtet der Verf. über weniger erfolgreiche Versuche an Einphasenstromgeneratoren.

J. M.

H. G. Byers. *Verhalten von Calcium- und Natriumamalgamen als Elektroden in Lösungen neutraler Salze* (J. Amer. Chem. Soc. **30**, S. 1584—1587. 1908).

R. Abegg. *Die Bedeutung der elektrochemischen Potentiale für Wissenschaft und Technik* (ZS. d. Österr. Ingen.- u. Archit.-Vereins 1908, No. 20).

C. L. A. Schmidt und C. P. Finger. *Potential einer Wasserstoffelektrode in sauren und alkalischen Boratlösungen* (J. phys. Chem. **12**, S. 406—416. 1908).

H. Fassbender. *Einfluß der stillen Entladung auf explosive Gasgemische und Nutzanwendung der Ergebnisse dieser Arbeit auf die Katastrophe bei Echterdingen* (Naturw. Rundsch. **23**, S. 537—538. 1908).

G. F. Mansbridge. *Die Herstellung elektrischer Kondensatoren* (J. Inst. Electr. Engin. **41**, S. 535—564. 1908).

H. Hirst. *Neue Fortschritte in Wolfram-Lampen* (J. Inst Electr. Engin. **41**, S. 686—661. 1908).

W. Linke. Die Bestimmung des Wirkungsgrades von Gleichstrommaschinen (Electrot. ZS. 29, S. 1049—1054. 1908).

R. Goldschmidt. Die Grundgesetze der Erwärmung elektrischer Maschinen (Elektrot. ZS. 29, S. 886—889, 912—915, 935—938. 1908).

Radioaktivität.

72. ***J. Joly.*** *Über den Radiumgehalt von Tiefseeablagerungen* (Phil. Mag. (6) **16**, S. 190—197. 1908). — Der Inhalt dieser Arbeit deckt sich im wesentlichen mit dem einer in den Dublin Proc. **11**, S. 288, 1908, erschienenen (vgl. Beibl. 32, S. 1084). In einer Probe von Tiefseeschlamm ließ sich Uran in einer fast dem Radiumgehalt entsprechenden Menge nachweisen. Es erscheint dem Verf. als wahrscheinlich, daß das geologische Verhalten der unstabilen Gebiete des Stillen Ozeans durch die Wärmeeffekte radioaktiver Umwandlungen bedingt ist.

M. L.

73. ***E. Rutherford*** *und* ***T. Royds.*** *Das Spektrum der Radiumemanation* (Nat. 78, S. 220—221. 1908; Radium 5, S. 200—201. 1908). — Zu den Versuchen stand ein Radiumpräparat zur Verfügung, welches etwa 250 mg Radium enthielt. Das Volumen der von einem Gramm Radium im Gleichgewichtszustande entwickelten Emanation wurde in Übereinstimmung mit den Rutherfordschen Berechnungen gefunden, und betrug etwa $^1/_{10}$ des von Ramsay und Cameron erhaltenen Wertes. Das Spektrum der Emanation wurde verschiedene Male beobachtet und zweimal photographiert, wobei ein Spektrum von mehr als hundert Linien erhalten wurde. Von einem Teil der Linien sind die Wellenlängen angegeben, die zum Teil mit den von Ramsay und Collie beobachteten übereinstimmen. Wenn die Emanation in einem Seitenrohr mit Hilfe flüssiger Luft kondensiert wurde, verschwand das Spektrum; die Kondensation konnte durch Beobachtung der in dem Seitenrohr auftretenden Phosphoreszenz verfolgt werden. Durch die elektrischen Entladungen wurde die Emanation allmählich in die Wände der Spektralröhre getrieben, und zwar verteilte sich die Emanation, wie sich

gleichfalls aus der Beobachtung der Phosphoreszenz des Glases erkennen ließ, gleichförmig über die Oberfläche der Glaswände.

M. L.

---

74. ***A. T. Cameron* und *W. Ramsay*. Die chemische Einwirkung der Radiumemanation auf Wasser und einige Gase. (Dritte Mitteilung)** (Proc. Chem. Soc. 24, S. 132—133. 1908; J. Chem. Soc. 93/94, S. 966—992. 1908; Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 235—239. 1908). — Unter dem Einfluß der Radiumemanation wird Wasser zersetzt, andererseits Sauerstoff und Wasserstoff zur Vereinigung gebracht, wie durch zahlreiche Versuche bestätigt wurde. Kohlensäure wird gespalten in Kohle, Sauerstoff und Kohlenoxyd, das letztere ergibt Kohle, Sauerstoff und Kohlendioxyd. Ammoniak zerfällt in seine Komponenten, diese vereinigen sich wieder, wenn auch in geringerem Grade. Salzsäure wird in Wasserstoff und Chlor zerlegt. Die Geschwindigkeit aller Reaktionen war der Anzahl der in der Zeiteinheit zerfallenden Emanationsatome genau proportional. Jedes Emanationsatom ruft also bei seinem Zerfall einen wohldefinierten chemischen Effekt hervor.

M. L.

---

75. ***A. T. Cameron* und *W. Ramsay*. Die chemische Einwirkung der Radiumemanation auf Wasser. (Vierte Mitteilung)** (Proc. Chem. Soc. 24, S. 133. 1908; J. chem. Soc. 93/94, S. 992—997. 1907; Jahrb. f. Radioakt. u. Elektronik 5, S. 239—246. 1908). — Zerfällt die Radiumemanation in Gegenwart von Wasser, so bildet sich Neon; dieses Resultat früherer Versuche konnte bestätigt werden. Das Neon wurde durch sein Spektrum identifiziert, dessen Linien fast so hell waren, wie die gleichzeitig sichtbaren des Heliums. Das Spektrum des Neons wurde mit Erfolg photographiert; die Neonlinien verschwanden jedoch sehr schnell, sie waren nach etwa 10 Minuten nicht mehr sichtbar. M. L.

---

76. ***S. Kinoshita*. Über die Kondensation der Emanationen des Aktiniums und Thoriums** (Phil. Mag. (6) 16, S. 121—131. 1908). — Nach der elektrischen Methode von Rutherford und Soddy hat der Verf. die Temperaturen der Kondensation und Verflüchtigung der Aktinium- und Thoriumemanation bestimmt. Mit Rücksicht auf den schnellen Zerfall

der Aktiniumemanation waren bei den Versuchen mit Aktinium besondere Vorsichtsmaßregeln zu treffen. Die Aktiniumemanation kondensiert sich zwischen -120^{0} und -150^{0}, bei -150^{0} kondensiert sie sich vollständig. Diese Grenztemperaturen sind vom Drucke abhängig; mit wachsendem Druck wird der Druckeinfluß geringer. Das Verhalten der Thoriumemanation ist dem der Aktiniumemanation außerordentlich ähnlich. Ihre Kondensationstemperatur liegt nur etwa 3^{0} höher als die der Aktiniumemanation. M. L.

---

77. ***O. Hahn* und *L. Meitner*. *Über die Absorption der β-Strahlen einiger Radioelemente*** (Physik. ZS. 9, S. 321—333. 1908). — Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit werden von den Verf. folgendermaßen zusammengefaßt:

„1. Die β-Strahlung des Thoriums rührt von drei typischen β-Strahlenprodukten her, nämlich dem Thorium 1 + Thorium 2 (Mesothorium), dem Thorium A und dem Thorium B + C.

2. Die β-Strahlen des Mesothoriums liegen in ihrer Durchdringungsfähigkeit zwischen denen des Thorium A und denen des Thorium B + C.

3. Thorium A und Thorium B + C wurden voneinander getrennt, und die Absorptionsmessungen mit den einzelnen Produkten ausgeführt. Für die Absorption der getrennten Substanzen gilt ein einfaches Exponentialgesetz. Da bei den vorliegenden Messungen auch zerstreute oder sogenannte Sekundärstrahlen in Betracht kommen, so deutet dies darauf hin, daß für Aluminium als absorbierendes Mittel deren Geschwindigkeit die gleiche ist wie die der Primärstrahlen, worauf schon H. W. Schmidt hingewiesen hat.

4. Unter den von uns eingehaltenen Bedingungen beträgt der Anteil der Thorium A-Strahlung an der gesamten β-Ionisation des aktiven Niederschlags rund 43 Proz. Dieser Wert wurde auf zwei unabhängigen Wegen in guter Übereinstimmung erhalten.

5. Zum Vergleich mit diesen β-Strahlen wurden die β-Strahlen des Uran X und Radium E_2 untersucht. Für beide gilt ein einfaches Exponentialgesetz. Die beim Radium E_2 anfänglich gefundene Abweichung konnte auf einen Gehalt an Radium zurückgeführt werden.

Wir vermuten aus diesen Resultaten, daß einheitliche β-Strahlsubstanzen, ähnlich wie dies bei α-Strahlen der Fall ist, nur je eine Art von β-Strahlen aussenden. Die Abweichung von dieser Annahme, die zweifellos beim Mesothor vorliegt, läßt sich vielleicht durch eine komplexe Natur des Thorium 2 erklären.

Demnach würde sich aus obigen Resultaten ergeben, daß ein geradliniger Verlauf der Absorptionskurven (Abszisse die Dicke, Ordinate Logarithmus der Aktivität der durchgelassenen Strahlung) auf *einheitliche* β-Strahlensubstanzen, nach unten konvexe Kurven dagegen (d. h. Abnahme des Absorptionskoeffizienten mit zunehmender Dicke) auf ein Gemisch verschiedener β-Substanzen hinweist.

Die von anderen Forschern und auch zeitweise von uns beobachteten nach oben konvexen Absorptionskurven (Zunahme des Absorptionskoeffizienten mit der Dicke der durchstrahlten Schicht) hängen wohl nur von den Versuchsbedingungen ab und können augenscheinlich durch geeignete Wahl dieser Bedingungen zum Verschwinden gebracht werden.“ W. Sch.

78. **E. Regener.** *Beobachtung scintillierender Fluoreszenz, hervorgerufen durch β-Strahlen* (Verh. d. D. Physik. Ges. **10**, S. 351—353. 1908). — Das Scintillieren eines Baryum-Platincyanürschirmes ließ sich neben einer schwachen gleichmäßigen Fluoreszenz mit wohlausgeruhtem Auge noch bei 40 bis 50 cm Entfernung des mit Glimmer bedeckten Radiums beobachten. Es ist das ein Beweis, daß auch β-Strahlen scintillierende Fluoreszenz hervorrufen und deshalb korpuskularer Natur sind. Die durch eine ungefähr gleiche Anzahl α-Teilchen auf einem Zinksulfidschirm hervorgerufene Scintillationserscheinung ist von einer ganz anderen Größenordnung der Helligkeit. Eine Zählung der β-Teilchen durch die Scintillation ist daher bislang nicht möglich gewesen. — Es fehlte jede Spur der beobachteten charakteristischen Erscheinung, wenn der Leuchtschirm durch eine konstant brennende, regulierbare kleine Glühlampe zu der gleichen Helligkeit erregt wurde, wie durch Einwirkung der β-Strahlen. W. Sch.

79. ***A. S. Eve.*** *Über Geschwindigkeitsänderungen im elektrischen Feld von α-, β- und Sekundärstrahlen radioaktiver Substanzen* (Phil. Mag. (6) 15, S. 720—737. 1908). — 1. Es wurden die Absorptionskoeffizienten der einfallenden Sekundärstrahlen bestimmt, die durch die β- und γ-Strahlen des Radiums erzeugt werden und von verschiedenartigen Substanzen ausgehen.

2. Einige Substanzen, wie Ziegelsteine, Schiefer, Holz, Papier und Kohle, senden aus der Tiefe von einigen Zentimetern eine durchdringende Sekundärstrahlung aus, die entweder eine sekundäre γ-Strahlung oder eine β-Strahlung hoher Geschwindigkeit ist. Durch Schirmwirkung kann man erreichen, daß die Sekundärstrahlung von Ziegelsteinen oder Papier unter Umständen größer wird als die von schweren Substanzen, etwa Blei.

3. In einem elektrischen Feld mit den Kraftlinien parallel der Bewegungsrichtung konnten die Geschwindigkeiten der α-Teilchen vergrößert oder verkleinert werden, wie augenscheinlich aus einer geringen Veränderung der Reichweite hervorgeht.

4. Dieselbe Methode kann bei β-Strahlen und Sekundärstrahlen angewandt werden, die ihre Entstehung den β- oder γ-Strahlen verdanken.

5. Bekanntlich wächst die Menge der ausgesandten Sekundärstrahlung mit zunehmendem Atomgewicht der bestrahlten Substanz. Nun konnte durch Aufladen des Sekundärstrahlers auf ein hohes Potential und Untersuchung der in einer bestimmten Richtung dann hinweggehenden Sekundärstrahlung nachgewiesen werden, daß die durchschnittliche Geschwindigkeit der Strahlen sich geradeso, wie ihr anfängliches Durchdringungsvermögen durch Aluminium, mit steigender Dichte und steigendem Atomgewicht vergrößert. Die Elektronen fliegen demnach von den leichteren Substanzen im Durchschnitt mit geringerer Geschwindigkeit hinweg.

6. Die Quadratwurzel aus der Änderung der gemessenen Ionisation bei Umkehrung der Ladung des Sekundärstrahlers scheint umgekehrt proportional der ausgesandten Sekundärstrahlung zu sein. W. Sch.

80. **R. D. Kleeman.** *Über verschiedene Arten von γ-Strahlen des Radiums und die von diesen erzeugten sekundären γ-Strahlen* (Phil. Mag. (6) **15**, S. 638—663. 1908). — γ-Strahlen eines starken Radiumpräparates fallen auf Metallplatten und erzeugen hier eine sekundäre γ-Strahlung, die durch Metallfilter hindurch in ein Ionisierungsgefäß eindringen kann. Indem der Verf. eine große Anzahl verschiedenartiger Sekundärstrahler und Filter bei seinen Versuchen benutzt, findet er Unterschiede in Intensität und Härte der von den einzelnen Metallen ausgehenden Sekundärstrahlen. Er glaubt die verschiedenartigen Strahler sowohl als die ursprünglichen und die sekundären γ-Strahlen in drei verschiedene Gruppen einteilen zu müssen. Eine bestimmte Metallgruppe soll dabei eine bestimmte Strahlengruppe besonders leicht absorbieren und verhältnismäßig wenig Sekundärstrahlen gleicher Art aussenden.

W. Sch.

Kosmische Physik.

81. **C. Snyder.** *Die Weltmaschine. I. Der Mechanismus des Weltalls* (469 S. Leipzig, J. A. Barth, 1908). — Der Verf., Professor der Berkeley Univ. Californien, faßt das gesamte Universum als einheitlichen Mechanismus auf, und zeigt, durch welche Stufen und Irrtümer seit den ältesten Zeiten die Erkenntnis dieses Mechanismus hindurchging. Ihm ist die allmähliche Erkenntnis des Kosmos gleichzeitig ein Stück der Geschichte des menschlichen Geistes, und daher beurteilt er die Leistungen jeder Generation nach ihrem positiven oder negativen Wert für die Beantwortung der kosmologischen Fragen, was oft zur Überschätzung des Naturwissenschaftlichen und zur ungerechten Herabsetzung des rein Geistigen, Philosophischen führt. Als Geschichte der kosmologischen Ideen und der Astronomie ist das Werk von Wert und großer Vollständigkeit.

Riem.

82. **Sv. Arrhenius.** *Das Werden der Welten, neue Folge: Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten* (191 S. mit 28 Abbild. ℳ 5,00. Leipzig, Akad. Verlagsges.

m. b. H., 1908). — Die Studien zum ersten Teil des Werkes (vgl. Beibl. **32**, S. 169) haben den Verf. in die Entwickelung dieser Anschauungen geführt, die er hier in chronologischer Darstellung wiedergibt. In neun Kapiteln behandelt er die Sagen der Naturvölker von der Entstehung der Welt, Schöpfungslegenden bei den Kulturvölkern der alten Zeiten, die schönsten und tiefstdurchdachten Schöpfungssagen, die Weltanschauung der Gelehrten in alten Zeiten, den Anbruch der neuen Zeit und die zahlreichen Hypothesen der Gegenwart. Seine höchst interessanten Ideen über die stete Selbstverjüngung des Kosmos und über die Ewigkeit des organischen Lebens, über Panspermie und Strahlungsdruck, über Endlichkeit oder Unendlichkeit und Ewigkeit, über das Verhältnis der Philosophie zur Naturwissenschaft finden sich hier in ausführlicher Weise dargelegt.

Riem.

83. ***Fr. Ristenpart.*** *Zur Dichtigkeit der Algol-Veränderlichen* (Astr. Nachr. **178**, S. 29—32. 1908). — An die Arbeit von Graff (Mitteil. d. Hamburger Sternwarte 11) über die Bahnen von 10 Veränderlichen vom Algoltypus knüpft der Verf. die Frage nach der Dichtigkeit dieser Sterne. Nimmt man an, daß diese bei beiden Teilen eines Paares dieselbe ist, was freilich wenig wahrscheinlich ist, so kann man die Größenordnung der Dichtigkeit bestimmen. Die 10 Sterne haben eine Periode von 8,48 bis 1,36 Tagen; und es folgen für sie Dichtigkeiten (die der Sonne = 1 gesetzt) von $^1/_{60}$, $^1/_{44}$, $^1/_{40}$, $^1/_{16}$, $^1/_{13}$, $^1/_{24}$, $^1/_{19}$, $^1/_{17}$, $^1/_7$, $^1/_3$, für Algol selber = $^1/_{14}$. Die bisher daraufhin untersuchten Sterne haben den Spektraltypus Ia, und unsere Vorstellungen von dem frühen Entwickelungsstadium der I. Spektralklasse stimmen mit diesen geringen Dichtigkeiten überein. Die Sonnendichte wird = 1,41, bezogen auf Wasser, angenommen.

Riem.

84. ***G. A. Tikhoff.*** *Über die Dispersion des Lichtes im Weltraum. Geschichte des Problems und erste Resultate* (C. R. **146**, S. 570—574. 1908). — Nach einem Rückblick über die Geschichte des Problems teilt der Verf. zwei Methoden mit: Die eine vergleicht bei spektroskopischen Doppelsternen die Bewegungen im Visionsradius, die sich aus verschiedenen Spektrallinien ergeben; die andere benutzt Beobachtungen an

variablen Sternen und ist im Prinzip die von Ch. Nordmann (C. R. **146**, S. 266—268. 1908; Beibl. **32**, S. 921) angegebene. Die erste wendet er auf β aurigae, die zweite auf *R T* Persei und *W* ursae majoris an. Seine Resultate sind mit denen Nordmanns (C. R. **146**, S. 383—385. 1908; Beibl. **32**, S. 921) vereinbar. Ge.

85. ***P. Lowell.*** *Über die Anwesenheit von Wasserdampf in der Atmosphäre des Planeten Mars* (C. R. **146**, S. 574—575. 1908). — Der Verf. photographierte gleichzeitig das äußerste Rot in den Spektren von Mars und Mond; er findet nur bei Mars eine starke Wasserbande, woraus er auf die Existenz von Wasserdampf in der Marsatmosphäre schließt. Ge.

86. ***Fr. Schmid.*** *Das Zodiakallicht. Ein Versuch zur Lösung der Zodiakallichtfrage* (Beitr. z. Geoph. **9**, S. 113—151. 1908). — Nachdem der Verf. schon früher (Beibl. **27**, S. 885) das Zodiakallicht als ein rein optisches Phänomen innerhalb unserer Atmosphäre erklärt hatte, stützt er hier diese Ansicht mit neuem Beobachtungsmaterial und neuen theoretischen Erwägungen. Er macht wahrscheinlich, daß unsere Erdatmosphäre eine Gestalt hat, die sich mehr der Linsenform als der Kugelform nähert, und von unbekannter, aber sehr bedeutender Ausdehnung ist. Das Zodiakallicht soll entstehen durch Reflexion in dieser Lufthülle, deren äußere Gegenden noch Sonnenlicht erhalten, wenn die Abenddämmerung längst verschwunden ist. Infolge der starken Abplattung entsteht die kegelige Form des Reflexes, dessen Lage von der geographischen Breite des Ortes abhängt. Der Gegenschein wäre reflektiertes Mondlicht. Die häufig festgestellten Schwankungen der Intensität des Lichtes lassen sich auf den jeweiligen Staubgehalt der reflektierenden Luftschichten zurückführen. Eine Anzahl von Messungen der Lage des Zodiakallichtes zeigt vor allem eine Konstanz der Lage des nördlichen Schenkels der Lichtpyramide, woraus der nichtkosmische Ursprung zu folgen scheint. Riem.

87. ***H. H. Kimball.*** *Pyrheliometer- und Polarimeter-Beobachtungen. I. Vergleichung von Pyrheliometern* (Bull. of the Mount Weather Observatory **1**, S. 83—93. 1908). — Ångström

hat die Genauigkeit der absoluten Angaben seines Pyrheliometers auf etwa 2 Proz. angegeben. Durch Vergleichung zahlreicher Ångströmscher Instrumente miteinander während längerer Zeiträume zeigten sich zwischen den einzelnen Instrumenten ziemlich beträchtliche Abweichungen, die übrigens auch zeitlich variierten. Es scheint mit der Zeit eine Verschlechterung der Instrumente einzutreten. Jedenfalls darf man nach Ansicht des Verf. die mit einem Ångströmschen Pyrheliometer gemessenen Werte nicht als bis auf 1 Proz. genau ansehen. Weitere Untersuchungen werden in Aussicht gestellt.

Cl. Sch.

---

88. ***G. Millochau und C. Féry.*** *Beitrag zur Kenntnis der Wärmestrahlung der Sonne* (C. R. **146**, S. 372—375. 1908). — Das vom Kongreß für Sonnenforschung als Normalinstrument adoptierte Ångströmsche Kompensationspyrheliometer besteht bekanntlich in folgendem: Die eine Lötstelle eines Thermoelementes ist der Sonnenstrahlung ausgesetzt, die anderen sind durch einen elektrischen Strom geheizt, und so die thermoelektrische Kraft kompensiert. Man kann so die Sonnenstrahlung bzw. die Solarkonstante direkt in absolutem Maße (in Watts oder in Kalorien) messen.

Die Verf. machen nun darauf aufmerksam, daß bei diesem Verfahren die stillschweigende Voraussetzung die ist, daß die beiden Lötstellen in jeder Beziehung *symmetrisch* sind, was technisch unerreichbar ist. (Dieser Fehler wird doch durch Vertauschung der Lötstellen beseitigt! Ref.) Sie konstruieren deshalb einen Apparat, der auf folgendem Prinzip beruht: Man erwärmt die eine Lötstelle eines Thermoelementes durch einen primären elektrischen Strom, mißt die erzeugte Spannung an den Enden des Thermoelementes mit einem Millivoltmeter, und stellt sich so die Eichungskurve des Apparates her. Dann exponiert man die *nämliche* Lötstelle der Sonnenstrahlung, liest die erzeugte Spannung am Millivoltmeter ab, und findet aus der Eichungskurve die dieser Erwärmung entsprechende Watt- oder Kalorienzahl. — Die Verf. haben ein derartiges Instrument ausgeführt; eine auf dem Montblanc angestellte Messung ergab den Wert der Solarkonstante zu 0,166 Watt = 2,38 Kal.

Cl. Sch.

89. *C. Alessandri. Die Sonnenstrahlung auf dem Monte Rosa. Beobachtungen im Regina Margherita-Observatorium 1905—1906* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, II, S. 58—65. 1908). — Bericht über Strahlungsmessungen, die im August und September 1905 und 1906 auf dem Gipfel des Monte Rosa (4560 m) mittels eines Ångströmschen Pyrheliometers (und vergleichsweise mittels des Aragoschen Vakuumthermometers) ausgeführt wurden. Die größte direkt gemessene Strahlungsintensität betrug 1,70 cal pro Quadratzentimeter und Minute.

F. P.

90. *C. Alessandri. Die Sonnenstrahlung auf dem Monte Rosa. Beobachtungen im Regina Margherita-Observatorium im Jahre 1907* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, II, S. 214—225. 1908). — Ausführliche Mitteilung des Beobachtungsmaterials, welches mit denselben Instrumenten, wie das von 1905—1906 (siehe oben), an einigen Tagen des August und September 1907 unter besonders günstigen meteorologischen Bedingungen gewonnen wurde.

F. P.

91. *C. Alessandri. Die aktinische Sonnenstrahlung auf dem Monte Rosa. Beobachtungen im Regina Margherita-Observatorium, ausgeführt mit dem photoelektrischen Aktinometer von Elster und Geitel* (Rend. R. Acc. dei Linc. 17, II, S. 113—118. 1908). — Nach Beobachtungen, die am 8. September 1907 mittels des Ångströmschen Pyrheliometers ausgeführt waren, hatte sich die Abhängigkeit der durchgelassenen Wärmestrahlung von der durchstrahlten Luftschichtdicke ε durch die Formel von Bemporad: $A . p \varepsilon^n$ mit dem Werte $n = 0{,}625$ darstellen lassen; demnach gibt es für die Gesamtstrahlung keinen konstanten Transmissionskoeffizienten. Im Gegensatz dazu ergab sich aus Messungen, die am gleichen Tage mit dem Elster-Geitelschen Aktinometer ausgeführt wurden, für die photoelektrisch wirksame Strahlung der Wert $n = 1$, also ein von der Zenithdistanz der Sonne unabhängiger Transmissionskoeffizient ($= 0{,}368$); d. h., dieselbe verhält sich hinsichtlich der Absorption wie monochromatische Strahlung. Außerdem ist ihre Absorption viel stärker als die der Wärmestrahlung, für welche an jenem Tage Mittags der Transmissionskoeffizient 0,806 gefunden wurde.

F. P.

92. **H. Wehner.** *Das Innere der Erde und der Planeten* (74 S mit 27 Fig. im Text, *M* 2,50. Freiberg, Craz u. Gerlach, 1908). — Der Verf. bestreitet die Richtigkeit des bekannten Satzes, daß die dem Newtonschen Gesetze folgende Anziehung einer Kugelschale auf einen Punkt des Hohlraums Null ist, weil dieser Satz mit Hilfe des physikalisch unmöglichen Begriffs des Massenpunktes abgeleitet sei. Durch eine geometrische Betrachtungsweise, die elementare Fehler enthält, will er beweisen, daß ein kleiner Körper im Hohlraum gegen die nächstliegende Stelle der Wand hingezogen werde, und gründet hierauf die Folgerung, daß die Erde und die übrigen Planeten Hohlkugeln sein müßten. Speziell soll die Erde aus zwei mit etwas verschiedenen Winkelgeschwindigkeiten rotierenden Schalen bestehen, deren langsame gegenseitige Verschiebung die säkularen Variationen des Erdmagnetismus bedingen soll. (Ähnliche abenteuerliche Hypothesen haben schon Halley u. a. ausgesprochen.) F. P.

93. **K. Zöppritz.** *Seismische Registrierungen in Göttingen im Jahre 1906* (Gött. Nachr., math.-phys. Kl., 1908, S. 129—190). — Der vorliegende Bericht gibt eine tabellarische Übersicht der von den Wiechertschen Seismographen im Jahre 1907 registrierten Erdbeben, enthaltend die Einsatzzeiten der verschiedenen Phasen (— auch der *reflektierten* Wellen —), die Perioden und Amplituden der Bodenschwingungen. Vorausgeschickt sind Hilfstabellen zur Berechnung der wahren Amplituden aus denen der Diagramme, sowie eine Untersuchung des Verf. über die mikroseismischen Bewegungen. Dieselbe bestätigt die von Wiechert schon 1903 ausgesprochene Vermutung, daß die (in Göttingen vorherrschenden) mikroseismischen Erschütterungen von kurzer (ca. 7 Sek. betragender) Periode der Brandung der Meereswogen, insbesondere an den Nordseeküsten, ihre Entstehung verdanken. Es zeigt sich nämlich bei Vergleichung mit den Wetterberichten der Seewarte in mehreren Fällen, daß die Amplitude jener Bodenbewegungen nicht den Luftdruckdifferenzen, sondern der Stärke des Seeganges parallel geht. Hinsichtlich der Art dieser Bodenwellen ergab sich, daß stets sowohl horizontale als vertikale Bewegung vorhanden ist, deren Verhältnis etwa zwischen 3 : 1 und $^1/_2$: 1

schwankt. — Auf einer beigegebenen Tafel sind einige besonders instruktive Erdbebendiagramme reproduziert; so u. a. diejenigen zweier verschiedener Erdbeben von gleichem Herd, welche die weitgehende Übereinstimmung in den Einzelheiten der Diagramme zeigen, die als eine Folge der Wellenausbreitung anzusehen ist. F. P.

94. ***K. G. Knott.*** *Seismische Strahlung* (Edinb. Proc. 28, Teil III, S. 217—230. 1908). — Nach einem historischen Rückblick knüpft der Verf. an das jetzt allgemein anerkannte Resultat an, wonach vom Herd eines Erdbebens außer den Hauptwellen, welche längs der Erdoberfläche sich fortpflanzen, noch zwei Arten elastischer Wellen (erste und zweite Vorläufer) ausgehen, die das Erdinnere durchdringen. Nur von diesen ist im folgenden die Rede. Die maßgebende Differentialgleichung der Brachistochrone wird zweckmäßig umgeformt. Weiter legt nun der Verf. folgendes Geschwindigkeitsgesetz zugrunde: $v = 13{,}6\sqrt{1{,}2 - x^2}$. Hierin bedeuten v die Geschwindigkeit in der Entfernung r vom Erdmittelpunkt, gemessen in km/sec, und x das Verhältnis r/R, wo unter R der Erdradius zu verstehen ist. Die Konstanten dieser Formel sind so gewählt, daß der Wert von v an der Erdoberfläche und die Laufzeit bis zum Gegenpunkt bestimmte vorgegebene Werte annehmen. Mit diesem Geschwindigkeitsgesetz werden die Differentialgleichungen nun leicht integrabel. Allein die Übereinstimmung mit der vorgegebenen Laufzeitkurve läßt zu wünschen übrig. Der Verf. macht deshalb eine zweite Annahme, wonach die Geschwindigkeitsabnahme nur in einer äußeren Schale, nämlich von $x = 1$ bis $x = 0{,}9$, aber entsprechend schneller erfolgt, während im inneren Kern die Geschwindigkeit konstant vorausgesetzt wird. Damit wird nun in der Tat eine befriedigende Übereinstimmung mit der Milneschen Laufzeitkurve erreicht. Ob bei Annahme einer anderen Dicke der äußeren Schale nicht eine ebensogute Annäherung an die vorgegebene Laufzeitkurve erzielt werden kann, untersucht der Verf. nicht näher. Die Geschwindigkeit an der Erdoberfläche wird zu 6 km/sec angenommen, die im Kern ergibt sich zu 12,2 km/sec. Die gleiche Methode wird hierauf auf die zweiten Vorläufer angewandt. Die Annäherung an die

Benndorfsche Laufzeitkurve für die zweiten Vorläufer ist freilich nicht völlig befriedigend. Der Verf. schließt daraus, daß sich der erste und der zweite Elastizitätsmodul nicht nach demselben Gesetz mit der Tiefe ändern. Für den Kern findet er sehr angenähert das Verhältnis der beiden elastischen Konstanten, das Navier und Poisson einst ihrer Theorie des idealen elastischen Körpers zugrunde legten. Zz.

---

95. ***L. Teisserenc de Bort.*** *Untersuchungen über das Vorhandensein der seltenen Gase in der Atmosphäre in verschiedenen Höhen* (C. R. 147, S. 219—221. 1908). — Um Luftproben aus großen Höhen zu erhalten, wurden an Sondenballons kleine evakuierte Glasrezipienten befestigt, deren ausgezogene Spitze durch eine elektrisch auszulösende Vorrichtung abgebrochen und alsbald wieder zugeschmolzen wurde, wenn ein bestimmter Luftdruck erreicht war.

Die spektroskopische Untersuchung der Luftproben ergab das Vorhandensein von Neon auch in den größten Höhen, von Helium dagegen nur bis 10 km. F. P.

96. ***W. Ramsay.*** *Prozentgehalt der Atmosphäre an den inaktiven Gasen: Berichtigung früherer Berechnungen* (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 599. 1908). — Die früher mitgeteilten Zahlen für Helium und Neon (Beibl. 29, S. 914) waren 100 mal zu klein. Es beträgt also der Gehalt an

Helium	0,000 056 Gewichtsproz.,	0,000 40 Volumproz.
Neon	0,000 86 „ ,	0,001 23 „

F. P.

---

97. ***F. H. Bigelow.*** *Studien über die Wirbel in der Erdatmosphäre* (Monthly Weather Rev. 35, S. 464. 1907). — Die Arbeit stellt eine Fortsetzung von früheren, in derselben Zeitschrift erschienenen Arbeiten des Verf. dar (vgl. Beibl. 30, S. 1099, 1100; 31, S. 54, 858). Zuerst zeigt der Verf., daß in einen von den zwei möglichen Typen einer Wasserhose, die sich beide in einer am 19. August 1906 an der englischen Küste stattgefundenen nachweisen lassen, verschiedene amerikanische Tornados usw. sich einordnen lassen. Die ausführ-

liche Diskussion führt für beide Typen zu einer vollständigen Berechnung der Radial-, Tangential- und Vertikalgeschwindigkeiten und der verschiedenen Zusammenhänge, die zwischen diesen Geschwindigkeiten bestehen. Ferner werden die reinen Wirbelbewegungen, die entstehen, wenn Luftmassen verschiedener Temperatur neben in der Luft anderweitig erzeugten Strömungen liegen, und die der Verf. auch schon früher behandelt hat, an speziellen Beispielen untersucht, ihre Konstanten, Geschwindigkeiten usw. bestimmt. Die definitive Lösung dieser Probleme, d. h. das Auffinden der Beziehungen, die zwischen den beobachteten Drucken und Temperaturen und den berechneten Geschwindigkeiten bestehen, wird gleichfalls in Angriff genommen. E. O.

---

98. ***A. Mallock.*** ***Über das Aufsteigen meteorologischer Ballons und die Temperatur der oberen Luftschichten*** (Proc. Roy. Soc. (A) 80, S. 530—534. 1908). — Es wird das Gesetz untersucht, nach welchem sich die Aufstieggeschwindigkeit eines Gummiballons, wie sie zur Registrierung der Temperatur in der oberen Atmosphäre gebraucht werden, mit der Höhe ändert. Gegeben sind: 1. die Gasdichte der Füllung, 2. das Gewicht des Ballons nebst Ausrüstung, 3. der elastische Druck der Ballonhülle; letzterer wird als konstant angenommen. Die Geschwindigkeit wird aus der Gleichsetzung des Auftriebs und des Luftwiderstandes berechnet, wobei der letztere der Dichte der Luft und dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional gesetzt wird. Es ergibt sich eine zunächst langsam wachsende, dann sehr schnell auf Null fallende Geschwindigkeit, so daß also der Ballon das Maximum der Geschwindigkeit erst kurz vor der größten Höhe besitzt, die er überhaupt (wenn er nicht platzt) erreichen kann; dies wird für eine Anzahl von Beispielen graphisch veranschaulicht. Weiter gibt der Verf. vergleichende Kurvendarstellung der im Durchschnitt beobachteten und der adiabatischen Temperaturabnahme; danach beträgt erstere bis zu einem Druck von weniger als 200 mm (oder einer Höhe von etwa 11 km) gleichmäßig nahe 0,7 der letzteren und nimmt dann schnell ab bis auf Null (vgl. Beibl. 32, S. 558, 559, 660, 925, 926). F. P.

---

99. **E. Gold.** *Die Beziehung zwischen der Windgeschwindigkeit in 1000 m Höhe und der Druckverteilung an der Erdoberfläche* (Proc. Roy. Soc. (A) **80**, S. 436—443. 1908). — Für stationäre Strömung ohne Reibung muß zwischen der Windgeschwindigkeit v, dem Krümmungsradius r der Bahn und dem Druckgefälle $\partial p / \partial r$ in der Richtung von r die Beziehung bestehen

$$\frac{v(v \pm 2\,\omega\,r \sin\lambda)}{r} = \frac{1}{\varrho}\,\frac{\partial p}{\partial r},$$

wo ϱ die Dichte der Luft, ω die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation, λ die geographische Breite ist, und wo das obere Vorzeichen für zyklonale, das untere für antizyklonale Bewegung gilt. Diese Gleichung gilt zwar nur für stationären Zustand, wird aber, wie der Verf. zeigt, bei so langsamen Veränderungen, wie sie unter normalen Verhältnissen vorkommen, auch noch anwendbar sein. Der Verf. vergleicht sie nun mit den zu Berlin und Lindenberg im Jahre 1905 ausgeführten Beobachtungen der Windgeschwindigkeit in 1000 m Höhe, wo die Reibung verschwindend ist. Die aus diesen Beobachtungen abgeleiteten monatlichen Mittelwerte der Windgeschwindigkeit stimmen mit den nach obiger Formel berechneten Werten in der Tat recht gut (bis auf weniger als 1 m) überein, obgleich auf die durch Temperaturunterschiede bedingte Abweichung der oberen Druckverteilung von der unteren dabei keine Rücksicht genommen wurde. Wie dies zu geschehen hätte, ist übrigens in der Abhandlung entwickelt. F. P.

G. E. Hale. *Einige neue Anwendungen des Spektralheliographen* (Astrophys. J. 25, S. 311—315. 1907).

R. v. Sterneck. *Das Fortschreiten der Flutwelle im Adriatischen Meere* (Wien. Ber. **117**, S. 151—203. 1908).

Seismologische Forschungen. 12. Bericht des Komitees (Rep. Brit. Ass. Leicester 1907, S. 83—93. 1908).

E. Barkow. *Zur Entstehung der Graupeln* (Met. ZS. 25, S. 456—458. 1908).

L. A. Bauer. *Die frühesten Werte der magnetischen Deklination* (Terr. Magn. and Atm. Electr. **13**, S. 97—104. 1908).

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Autoren-Register.

[Die in eckigen Klammern befindlichen Zahlen beziehen sich auf Titelangaben ohne Referat. Außerdem sind für sämtliche in den Annalenbänden ***25, 26*** und ***27*** erschienene Arbeiten Band und Seitenzahl in dieses Register aufgenommen und durch Cursiv-Druck ausgezeichnet].

Berichtigungen.

Band 29.

Seite 1108 Zeile 20 v. o. und Seite LXXXVI Zeile 22 v. o. lies: −210° C. statt −260° C.

Band 31.

Seite 933 Zeile 9 v. u. lies: 46,491 statt 46,419.

Band 32.

Seite 4 Zeile 6 v. u. lies: M. Brillouin statt H. Brillouin.
„ 5 „ 6 v. o. „ : Oliver statt Olivier.
„ 77 im Titel von Ref. 21 lies: Donau statt Douan.
„ 128 Zeile 12 v. o. lies: Occhialini statt Acchialini.
„ 207 im Titel von Ref. 30 lies: J. Livingston R. Morgan statt J. Livingstone, R. Morgan.
„ 330 Zeile 18 v. o. lies: ohne Kondensator statt mit Kondensator.
„ 330 „ 11 v. u. „ : 3,1 Eichungsgrade statt 3,1 Volt.
„ 324 im Titel von Ref. 38 lies: Hähn statt Hachn.
„ 337 „ „ „ „ 58 „ : H. S. Carhart statt N. S. Carhart.
„ 475 „ „ „ „ 30 „ : Verbindungen statt Komponenten und des Lösungsmittels statt auf das Lösungsmittel.
„ 478 Zeile 4 v. u. „ : Fröhlich statt Frölich.
„ 489 „ 4 v. u. „ : E. Cohen statt C. Cohen.
„ 633 „ 9 v. u. „ : L. Houllevigue statt H. Houllevigue.
„ 640 Titel von Ref. 36 lies: Niccolai statt Nicolai.
„ 679 „ „ „ 21 streiche das , hinter Livingston.
„ 702 Zeile 10 v. o. lies: Sahulka statt Sabulka.
„ 972 „ 1 v. o. „ : G. H. Martyn statt C. H. Martyn.
„ 1051 Titel von Ref. 30 lies: Kremann statt Kreemann.
„ 1167 „ „ „ 21 streiche das , hinter Livingston.
„ 1190 Zeile 8 v. o. ergänze „theory“ hinter mathematical.

Seite 1195. Die im Referat 65 wiedergegebenen Zitate sind insofern ungenau, als die zweite der zitierten Abhandlungen von *E. Rasch* gar nichts über Leitfähigkeit, die erste nur einen ganz kurzen Hinweis auf die mögliche Anwendbarkeit der van't Hoffschen Gleichung enthält, und ferner die aus letzterer von *J. Koenigsberger* (bereits **1906**, Physik. ZS. 7, S. 573) unter der Annahme von *Elektronenleitung* abgeleitete Formel für die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes von der im Referat wiedergegebenen Formel Raschs *verschieden* ist; sie lautet

$$W = W_0 (1 + \alpha t \pm \beta t^2) e^{+q\left(\frac{1}{t+273} - \frac{1}{273}\right)}$$

und ergibt infolge des Faktors $1 + \alpha t \pm \beta t^2$ ein Minimum von W für eine gewisse Temperatur. — Ferner muß es in der van't Hoffschen Relation (4. Zeile von unten) heißen $+\frac{q}{RT^2}$ statt $-\frac{q}{RT^2}$, wenn q in demselben Sinne, wie bei Koenigsberger, gebraucht sein soll.

" 1223. Im Titel von Ref. 10 lies: F. Jost statt T. Jost.

Namen der Herren Mitarbeiter für das Jahr 1908:

Herr Dr. F. W. Adler in Zürich (F. W. A.).
„ „ H. Alt in München (H. A.).
„ „ R. Apt in Kol. Grunewald b/Berlin (At.).
„ „ Freiherr O. von und zu Aufsess in München (v. A.).
„ „ K. Baedeker in Jena (Bdkr.).
„ F. Barmwater in Kopenhagen (F. Barmwater).
„ Professor Dr. A. Becker in Heidelberg (A. Bck.).
„ Dr. G. Berndt in Coethen (G. B.).
„ Geh. Baurat Professor O. Berndt in Darmstadt (Bdt.).
„ Dr. Block in Charlottenburg (Bl.).
„ Professor Dr. G. Bredig in Heidelberg (G. Bredig).
„ Dr. W. Brückmann in Potsdam (W. Br.).
„ „ A. Byk in Charlottenburg (Byk).
„ Ingenieur H. Cahen in Frankfurt a/M. (Cn.).
„ Dr. P. Cermak in Gießen (P. C.).
„ „ Alberto Chilesotti in Turin (A. Chilesotti).
„ „ B. M. van Dalfsen in Leiden (v. D.).
„ Professor Dr. A. Danckwortt in Magdeburg (A. D.).
„ Dr. H. Danneel in Genf (H. D.).
„ „ Karl Drucker in Leipzig (K. D.).
„ Professor Dr. H. Ebert in München (Eb.).
„ Dr. J. Ehlers in Jena (Es.).
„ „ A. Endrös in Traunstein [Oberbayern] (A. Eö.).
„ „ E. van Everdingen in De Bilt bei Utrecht (van E.).
„ „ K. Fleischer in Frankfurt a/M. (K. F.).
„ „ F. Fraenckel in Düsseldorf (F. Fr.).

Herr Dr. H. Freundlich in Leipzig (H. F.).
" " J. Friedel (†) in Leipzig-Reudnitz (J. Fr.).
" Professor Dr. C. Fromme in Gießen (C. Fr.).
" " " R. Fueter in Basel (Fueter).
" Dr. R. Gans in Tübingen (Gans).
" " L. Geiger in Göttingen (Ge.).
" Professor Dr. E. Gerland in Clausthal i/Harz (Gd.).
" " " G. Granqvist in Upsala (G. G.).
" " " G. Greim in Darmstadt (Greim).
" " " W. Grosse in Bremen (W. G.).
" Dr. Hans Happel in Tübingen (H. H.).
" " F. Harms in Würzburg (Harms).
" Professor Dr. Fr. Hasenöhrl in Wien (Hl.).
" Dr. W. Hechler in Berlin (W. H.).
" " E. Hertzsprung in Kopenhagen (E. Hertzsprung).
" " J. Herweg in Greifswald (Hw.).
" " G. Just in Karlsruhe (G. J.).
" Professor Dr. A. Kalähne in Danzig (Kalähne).
" " " H. Kauffmann in Stuttgart (H. Kffn.).
" Dr. W. H. Keesom in Leiden (Keesom).
" Professor Dr. H. Konen in Münster i/Westf. (Kn.).
" Dr. Ing. A. Koenig in Karlsruhe (Koe.).
" Professor Dr. W. König in Gießen (W. K.).
" " " J. Koenigsberger in Freiburg i/Br. (Kbgr.).
" Dipl.-Ing. P. Krassa in Karlsruhe (P. Kr.).
" Dr. K. Kurz in München (K. K.).
" Geh. Rat Professor Dr. E. Lampe in Berlin (Lp.).
" Professor Dr. M. Le Blanc in Leipzig (M. Le Blanc).
" Dr. M. Levin in Göttingen (M. L.).
" " E. Lischner in Frankfurt a/M. (Lsch.).
" Professor Dr. G. Lübeck in Steglitz b/Berlin (Lck.).
" Dr. R. Lucas in Gera (R. L.).

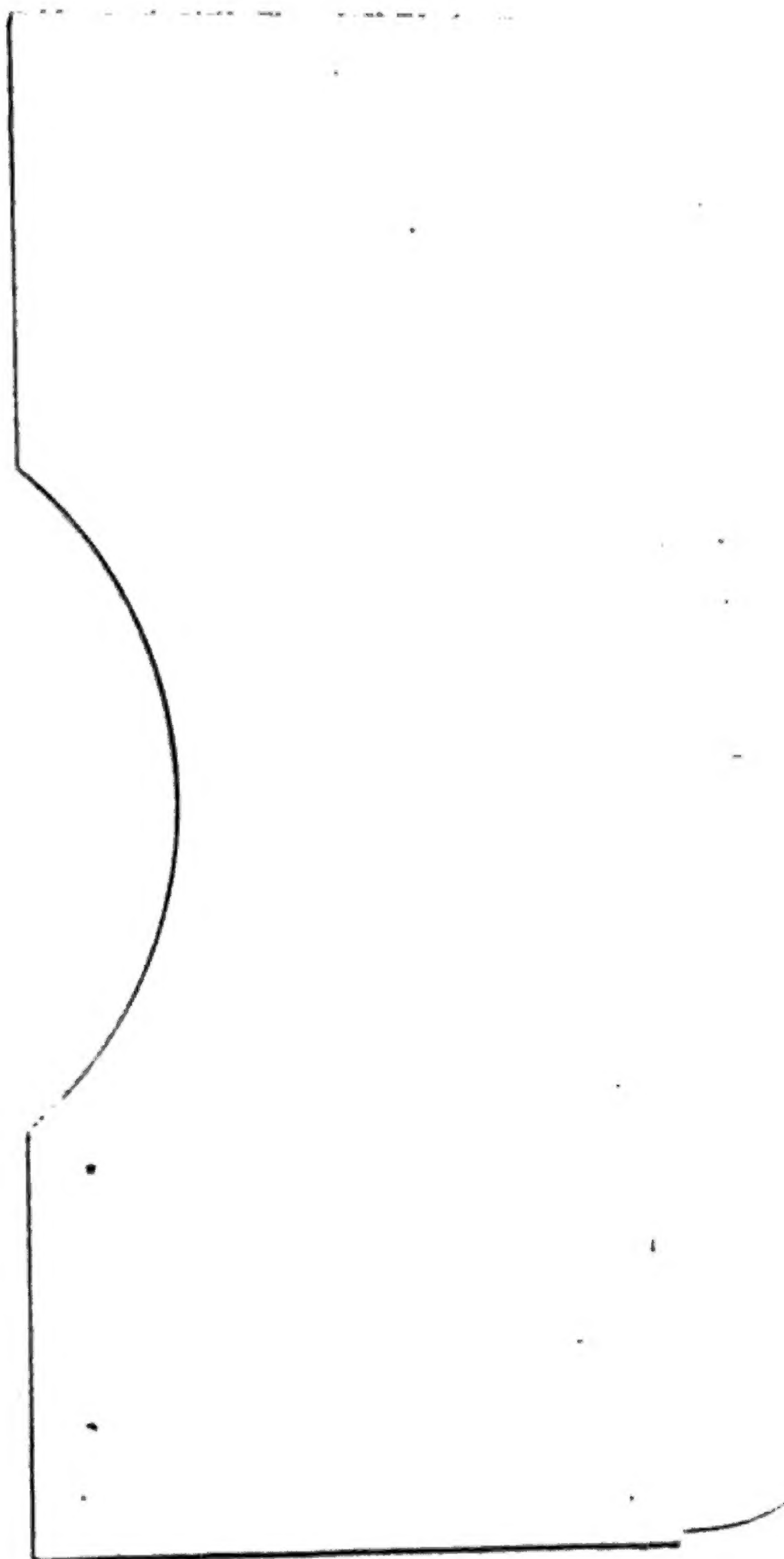
Herr Professor Dr. H. Mache in Wien (Mc.).
„ „ „ R. Magnus in Utrecht (R. M.).
„ „ „ St. Meyer in Wien (St. M.).
„ Dr. Joh. Müller in Bremen (J. M.).
„ „ J. Nabl in Wien (J. N.).
„ „ K. Novotny in Prag (K. N.).
„ „ E. Oettinger in Karlsruhe (E. O.).
„ Staatsrat H. Pflaum in Riga (H. P.).
„ Professor Dr. Fr. Pockels in Heidelberg (F. P.).
„ „ „ Th. Posner in Greifswald (Pos.).
„ Dr. K. Przibram in Wien (K. Prz.).
„ Professor Dr. M. Reinganum in Freiburg i/B. (M. R.).
„ Dr. Joh. Riem in Berlin (Riem).
„ „ G. Ruemelin in Freiburg i/Br. (G. R.).
„ „ Ing. J. S. Sachs in Frankfurt a/M. (Ss.).
„ „ M. Sack in Badenweiler [Baden] (Sack).
„ „ Cl. Schaefer in Breslau (Cl. Sch.).
„ Professor Dr. W. Schmidt in Gießen (W. Sch.).
„ „ „ K. Schreber in Greifswald (K. Schr.).
„ „ „ E. Ritter v. Schweidler in Wien (Schwd.).
„ Dr. M. Seddig in Buchschlag-Frankfurt a/M. (M. S.).
„ Professor Dr. L. H. Siertsema in Delft (L. H. Siert.).
„ „ „ A. Sommerfeld in München (A. S.).
„ „ „ E. Sommerfeldt in Tübingen (E. Sommerfeldt).
„ „ „ K. Stöckl in Passau (K. St.).
„ Dr. B. Strasser in Langfuhr-Danzig (B. Str.).
„ „ W. Strecker in Greifswald (Str.).
„ „ E. Take in Marburg a. d. L. (E. T.).
„ „ M. Trautz in Freiburg i/Br. (Tz.).
„ „ K. Uller in Gießen (K. U.).
„ „ S. Valentiner in Friedenau b/Berlin (S. V.).
„ Dr. Ing. W. Voege in Hamburg (W. V.).
„ F. Waltz in Heidelberg (F. W.).

Herr Dr. von Wartenberg in Berlin (v. W.).
„ Geheimrat Professor Dr. W. Wien in Würzburg (W. Wien).
„ Dr. A. Wigand in Dresden (Wigand).
„ „ E. Wilke in Heidelberg (E. W.).
„ „ Hans Witte in Wolfenbüttel (Witte).
„ Professor Dr. C. Zeissig in Jugenheim (C. Z.)
„ Dr. K. Zoeppritz (†) in Göttingen-Hainberg (Zz.).

Digitized by Google

32101 047632839

Google



32101 047632839

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 047632839

Digitized by Google

Digitized by Google